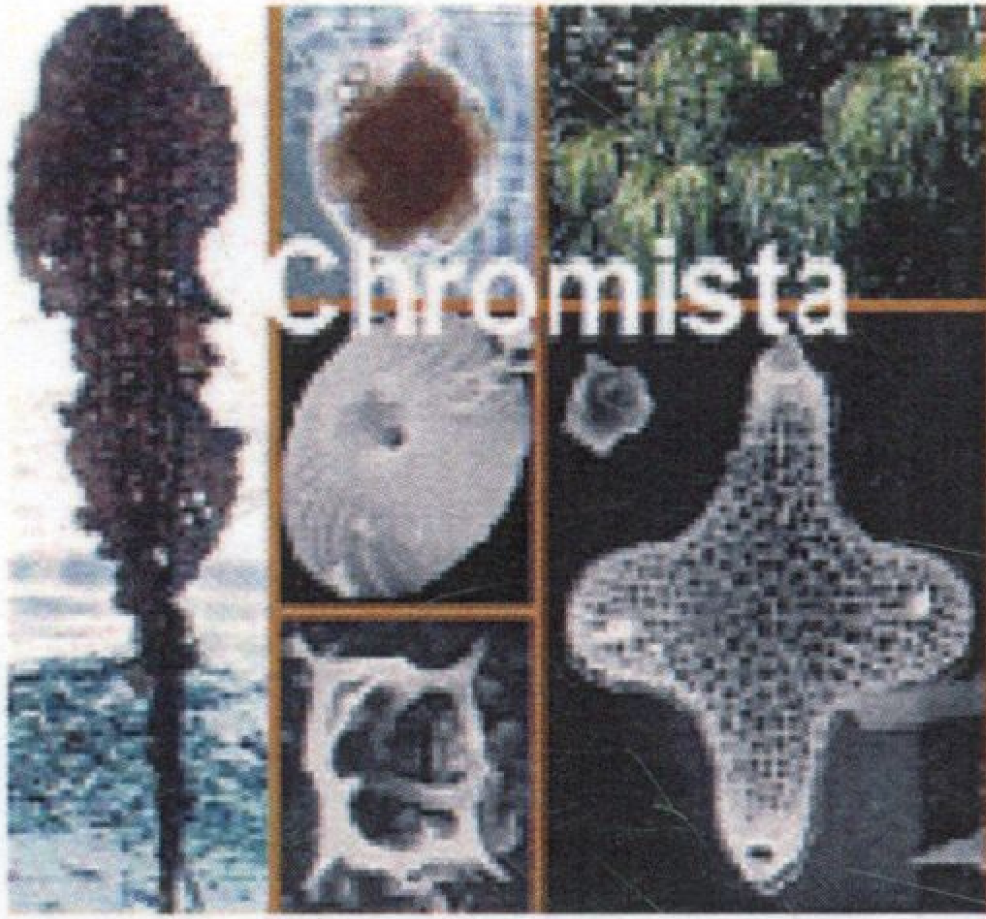
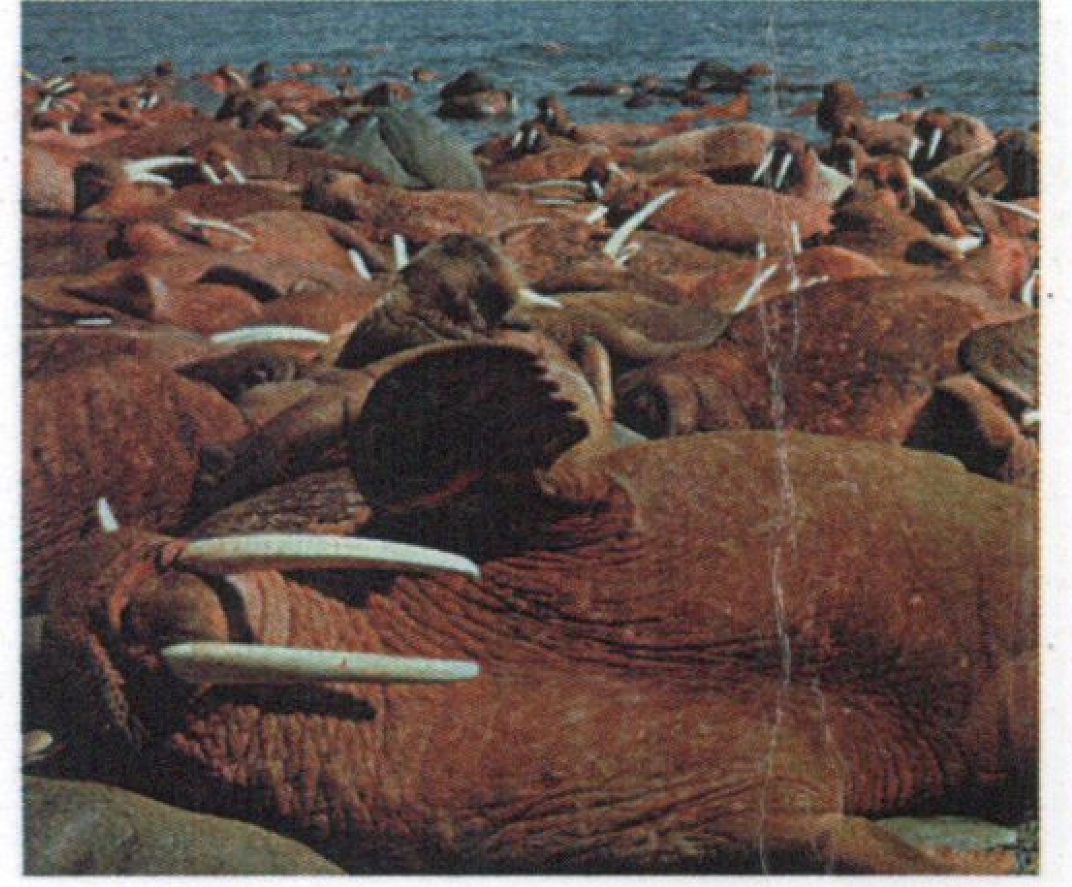
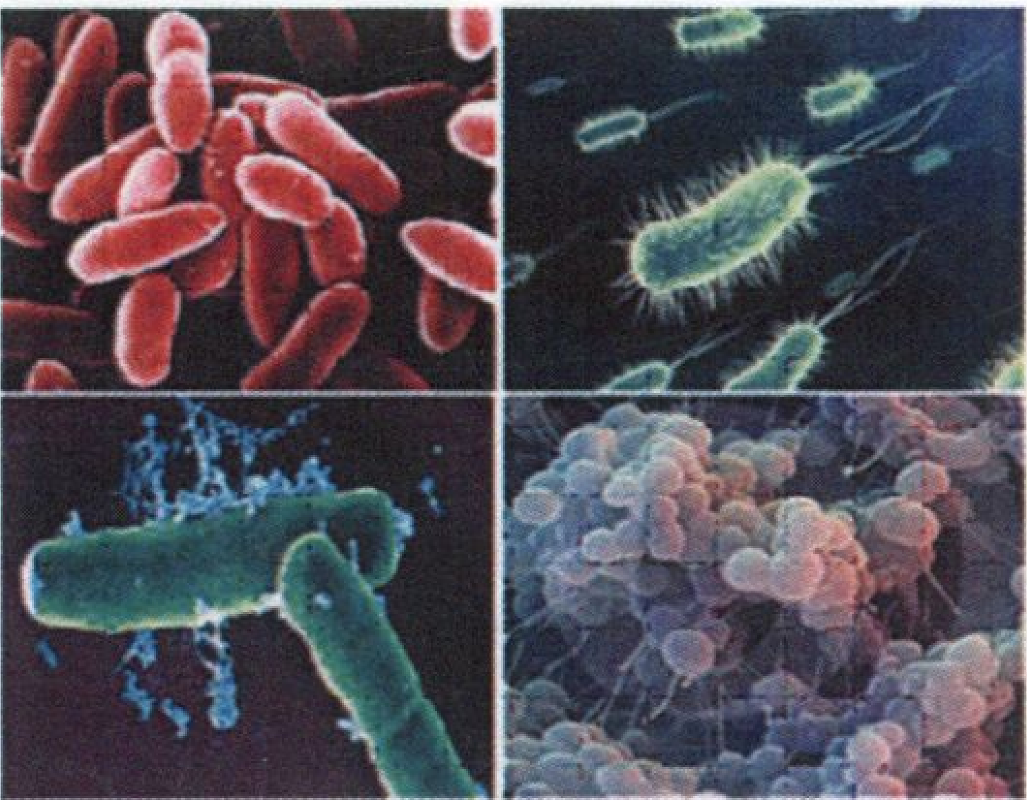
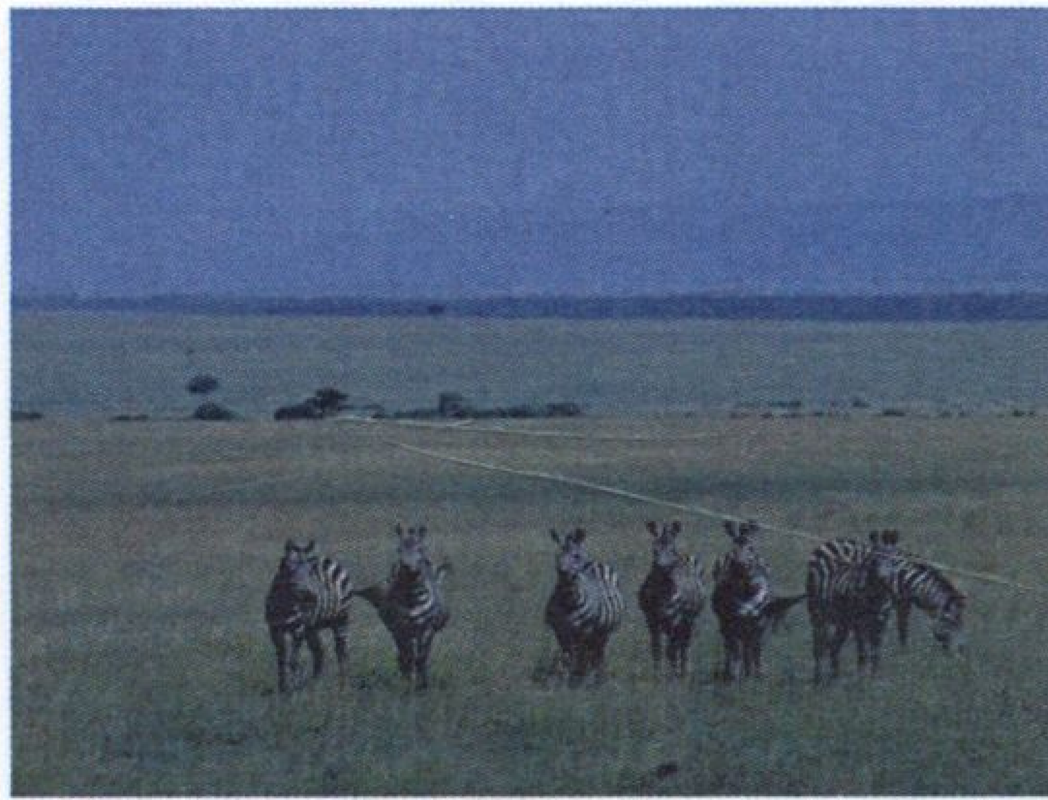
التنوع الحيوي وحمايته

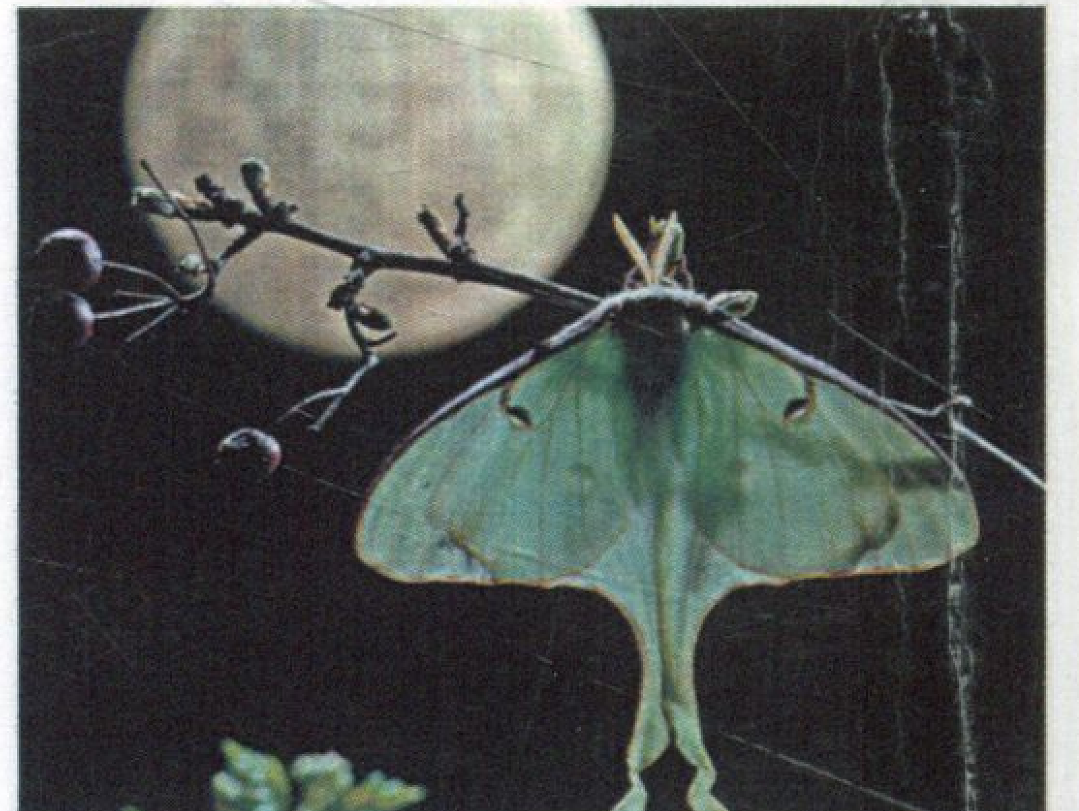








ا.د. صلاح جلال

د. جودة فتحى جودة

المكتب العربي للمعارف

التنوع الحيوي وحمايته

إعداد

ا.د. صلاح جلال	د. جودة فتحي جودة
أستاذ تربية ووراثة الحيوان	مدرس تربية ووراثة الحيوان
كلية الزراعة	كلية الزراعة
جامعة عين شمس	جامعة عين شمس

الناشر
المكتب العربي للمعارف

عنوان الكتاب : التنوع الحيوي وحمايته

اسم المؤلف : دكتور/ صلاح جلال و دكتور/ جودة فتحي

تصميم الغلاف : شريف الغالي

الناشر

المكتب العربي للمعارف

٢٦ شارع حسين خضر من شارع عبد العزيز فهمي

ميدان هليوبوليس – مصر الجديدة – القاهرة

تليفون/ فاكس : ٢٦٤٢٣١١٠ – ٠١٢٨٣٣٢٢٢٧٣

بريد إلكتروني : Malghaly@yahoo.com

الطبعة الأولى أكتوبر ٢٠١٣

رقم الإيداع : ٢٠١٣/١٦٢٦٤

الترقيم الدولي I.S.B.N. 978- 977- 276- 679-6 :

التنوع الحيوي وحمايته

مقدمة

يقصد بالتنوع الحيوي المجموعة المتباينة من الحياة على كوكب الأرض، بتنوعها البيولوجي، إن عدد الأنواع من النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة، والتنوع الهائل من الجينات في هذه الأنواع، ومختلف المنظومات البيئية (الإيكولوجية) على كوكب الأرض مثل الصحاري والغابات الاستوائية والشعاب المرجانية كجزء من الأرض تعتبر تنوعًا بيولوجيا. فالاختلاف هو سنة الخلق وسمة المخلوقات، ومع أن التنوع الحيوي يساهم في زيادة الإنتاج إلا أنه انكمش كثيرا في العقود الأخيرة نتيجة للممارسات الاجتماعية والاقتصادية للإنسان. ولمس الإنسان آثار الانكماش في التنوع في صورة التغيرات المناخية وزيادة معدلات الفيضانات والتصحر والانبعاث الحراري وغضب الطبيعة في صورة أعاصير وتسونوميات وحرائق الغابات. وقد أدرك المجتمع البشري ضرورة الحفاظ على التنوع الحيوي من الاضمحلال حيث يستمد الإنسان منه مأكله وملبسه ودواءه ومتعته. وإدراكا لهذا ولأهميته في تحقيق التنمية المستدامة للمجتمعات فقد أنشأ المجتمع البشري الجمعيات والمؤسسات الدولية والإقليمية والمحلية وسن القوانين والتشريعات لصيانة هذا التنوع. وهذا المؤلف هو مساهمة في هذا الاتجاه لزياد وعي القارئ العربي وتقديم مفهوم التنوع الحيوي علي أسس علمية. والمؤلف موجه للدارسين بالجامعة وواضعي السياسات وصانعي القرار وكذلك القارئ العام.

والله الموفق.

المؤلفان

القاهرة يونيو ٢٠١٣

الفصل الأول

التنوع وتصنيف الكائنات الحية

Biodiversity and living things (organisms) classification

يقصد بالتنوع الحيوي أو البيولوجي التعدد في أنواع الكائنات الحية وعددها والتباين بين هذه الأنواع، وكذلك الاختلافات بين أفراد النوع الواحد. ويعرف التنوع البيولوجي بالمصطلح الإنجليزي (Biodiversity) والذي تم تركيبه بدمج كلمتي الأحياء (Biology) والتنوع (Diversity). والتنوع البيولوجي يعنى تنوع جميع الكائنات الحية، والتفاعل فيما بينها، بدءًا بالكائنات الدقيقة التي لا نراها إلا بواسطة الميكروسكوب، وانتهاءًا بالأشجار الكبيرة والحيتان الضخمة. والتنوع موجود في كل مكان، في الصحاري والمحيطات والأنهار والبحار والبحيرات والغابات ......الخ. ولا أحد يعرف عدد أنواع الكائنات الحية على الأرض بالتحديد. فقد تراوحت التقديرات لهذه الأنواع بين ٥ مليون و٨٠ مليون أو أكثر ولكن الرقم الأكثر احتمالا هو ١٠ مليون نوعًا. وبالرغم من التقدم العلمي الذي يشهده العالم لم يوصف من هذه الأنواع حتى الآن سوى ١,٤ مليون نوعًا، من بينها ٧٥٠,٠٠٠ من الحشرات و٤١,٠٠٠ من الفقاريات و٢٥٠,٠٠٠ من النباتات، والباقي من مجموعات اللافقاريات والفطريات والطحالب وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة. ونشأ التنوع من اختلاف وتطور الكائنات الحية وتميزها فيما بينها في العديد من الخصائص في البيئات المختلفة.

١ .١. التطور Evolution

التطور هو التغير في السمات الوراثية الخاصة بأفراد التجمع الأحيائي عبر الأجيال المتلاحقة. ويحدث التطور تنوعًا حيويًا في كل المستويات التصنيفية، بما فيها الأنواع وأفراد الكائنات الحية والجزيئات كالدنا والبروتينات.

نشأت الحياة على الأرض ومن ثم تطورت من سلف شامل أخير منذ نحو ٣,٧ مليار سنة. يستدل على التنوع والتخليق التجديدي للحياة بالنظر إلى المجموعات المشتركة من السمات المورفولوجية والكيميائية الحيوية، أو من تسلسلات الدنا المشتركة. وهذه السمات والتسلسلات المتماثلة تكون متشابهة أكثر كلما كان السلف المشترك للأنواع أحدث. ويمكن استخدامها في إعادة بناء التاريخ التطوري بالاستناد إلى الأنواع الموجودة حاليًا وأيضًا الحفريات. تشكلت أنماط التنوع الحيوي الموجودة بفعل الانتخاب الطبيعي وغيره من العوامل والانقراض نتيجة عدم التأقلم البيئي.

وبالرغم من التنوع الحيوي الكبير فإن كلّ الكائنات الحية تتشابه في عدة صفات هي:

١- أن الخلية الحية هي الوحدة البنائية فيها.

٢- تستعملُ نفس الشفرة الوراثية سواء كانت الحامض النووي الريبوزى منقوص الأكسيجين DNA (الدنا) او الحامض النووي الريبوزى (الرنا) RNA.

٣- تتشابه في المسالك الأيضية والإنزيمات

٤ – تتشابه في تراكيب خلوية عديدة (العضيات.......إلخ).

وقد كان يوم ٥ ديسمبر عام ٢٠٠٢ يومًا مشهودًا في تاريخ العلم حيث نشرت مجلة الطبيعة Nature بحثا عن تتابع تركيب الحامض النووى DNA للمجمع الجيني (جينوم) Genome للفأر وكانت المفاجأة الكبيرة أنه وعلى الرغم من الاختلافات الكبيرة والواضحة بين الفئران والبشر، فإن حوالي ٩٩ % من دنا الفأر يوجد لها نظير (أو دنا متشابه) في البشر.

التصنيف البيولوجي Biological classification هو طريقة علمية استخدمت لتقسيم وتصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات مثل الجنس والنوع. وتعرف المجموعات بإسم Taxa(المفرد taxon).

١ .٢. مستويات التصنيف Classification levels

يشمل تصنيف الكائنات ثماني مراتب رئيسية (شكل ١-١) - خلاف الحياة Life - هي النطاق Domain ، المملكة Kingdom ، الشعبة Phylum ، الطائفة Class ، الرتبة Order ، الفصيلة (عائلة) Family ، الجنس Genus ، النوع species وأضيفت بينها مراتب ثانوية عديدة (Wheeler, 2004). يتم ترتيب الكائنات الحية إلى مجموعات بناءً على خصائصها، فالتصنيف الذي يستخدمه العلماء هو جزء من نظام هرمي متسلسل تقع فيه كل فئة ضمن الأخرى.

النوع species يعرف بأنه مجموعة من الكائنات الحية المتشابهة في الشكل والتكيف قادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج جيل خصب في الظروف الطبيعية.

اما الجنس genus فيعرف بأنه مجموعة من الأنواع أكثر ترابطًا وتشابهًا وتشترك في أصل واحد.

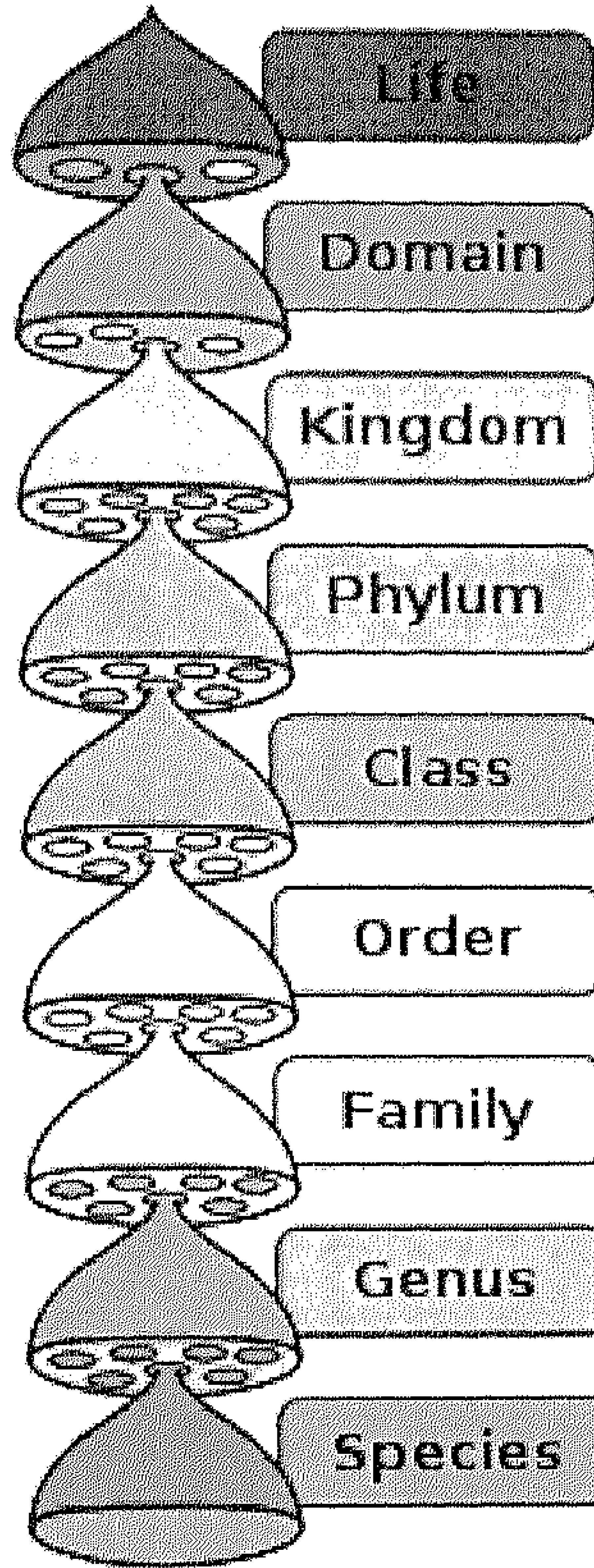
الفصيلة (أو العائلة) Family وهي المرتبة الأعلى بعد الجنس وتتكون من أجناس متشابهة ومتقاربة فيما بينها.

الرتبة order وهي تضم عائلات متقاربة.

الطائفة class تضم رتبًا ذات علاقة مع بعضها البعض.

الشعبة phylum تضم طوائف متشابهة.

المملكة kingdom وكانت تعد أوسع مراتب التصنيف لكن مرتبة أخرى أضيفت وهي مرتبة فوق المملكة (domain).



شكل ١ .١.. مستويات التصنيف الرئيسى للكائنات الحية

مثال : القطة المنزلية

المملكة: حيوانات متعددة الخلايا

الشعبة: الحبليات

شعبة تحتية: فقاريات

الصف: فقاريات رباعية الأطراف

الطائفة: ثدييات

الرتبة: حيوان مفترس

العائلة الكبرى: قططي

العائلة: قطة

الجنس: قطة برية من العالم القديم

النوع: قطة برية

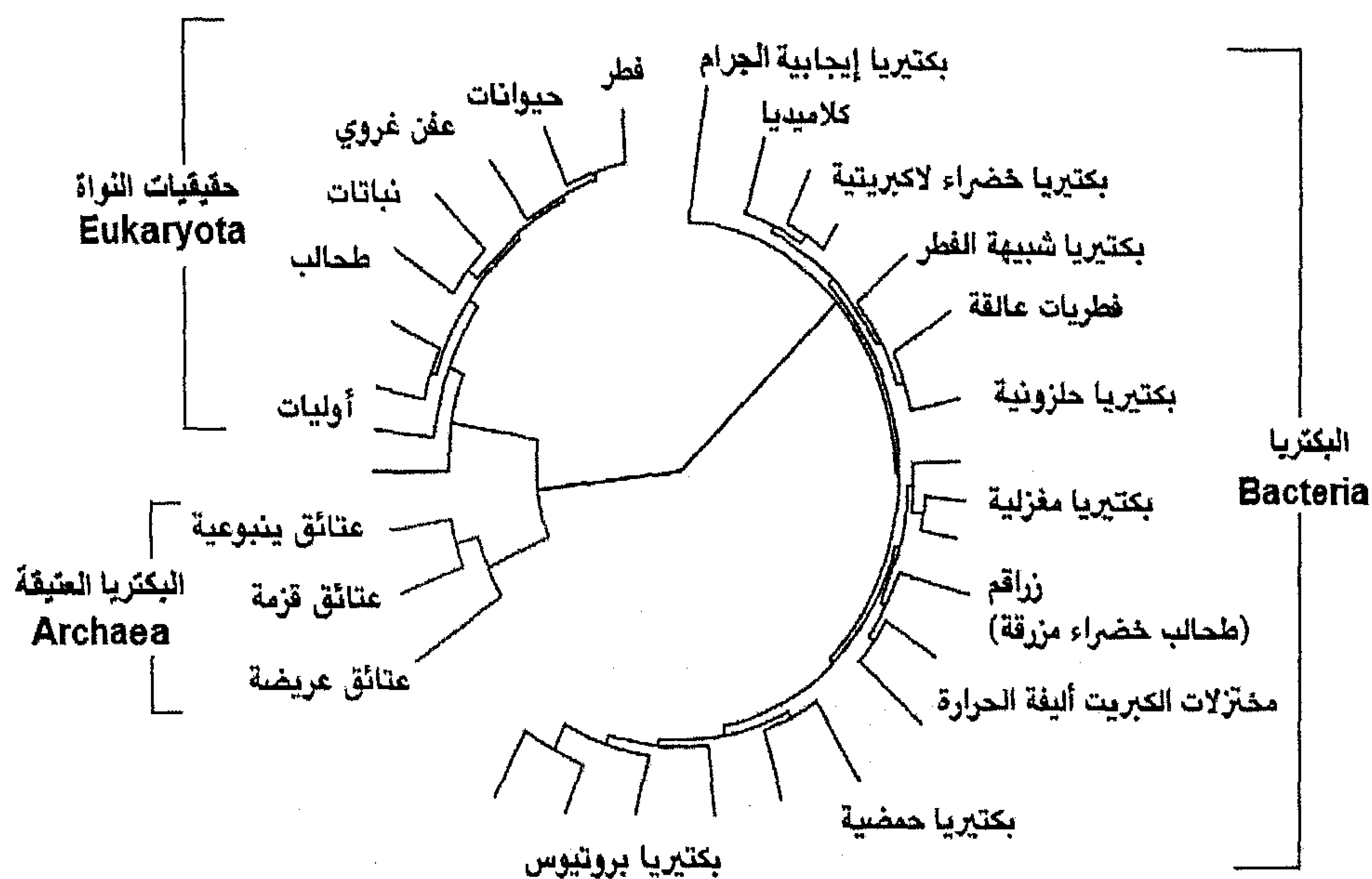
أمثلة أخرى على تصنيف بعض الكائنات الحية في الجدول التالى

	ذبابة الفاكهة	الإنسان	البازلاء	عيش الغراب الذبابي	الاشريكية القولونية
نطاق	حقيقيات النوى	حقيقيات النوى	حقيقيات النوى	حقيقيات النوى	بدائيات النوى
مملكة	الحيوانات	الحيوانات	النباتات	الفطريات	البكتيريا
شعبة	مفصليات الأرجل	الحبليات	النباتات المزهرة	Basidiomycota	Proteobacteria
تحت شعبة	سداسية الأرجل	الفقاريات	Magnoliophytina	Hymenomycotina	-
طائفة (صف)	الحشرات	الثدييات	Magnoliopsida	Homobasidiomycetae	γ-Proteobacteria
تحت طائفة	Pterygota	المشيمارات	Magnoliidae	Hymenomycetes	-
رتبة	ذوات الجناحين	الرئيسات	Fabales	Agaricales	Enterobacteriales
تحت رتبة	Brachycera	Haplorrhini	Fabineae	Agaricineae	-
فصيلة (عائلة)	Drosophilidae	قردة عليا	Fabaceae	Amanitaceae	Enterobacteriaceae
(تحت عائلة، فصيلة)	Drosophilinae	Homininae	Faboideae	Amanitoideae	-
جنس	*Drosophila*	*Homo*	*Pisum*	*Amanita*	*Escherichia*
نوع	*D. melanogaster*	*H. sapiens*	*P. sativum*	*A. muscaria*	*E. coli*

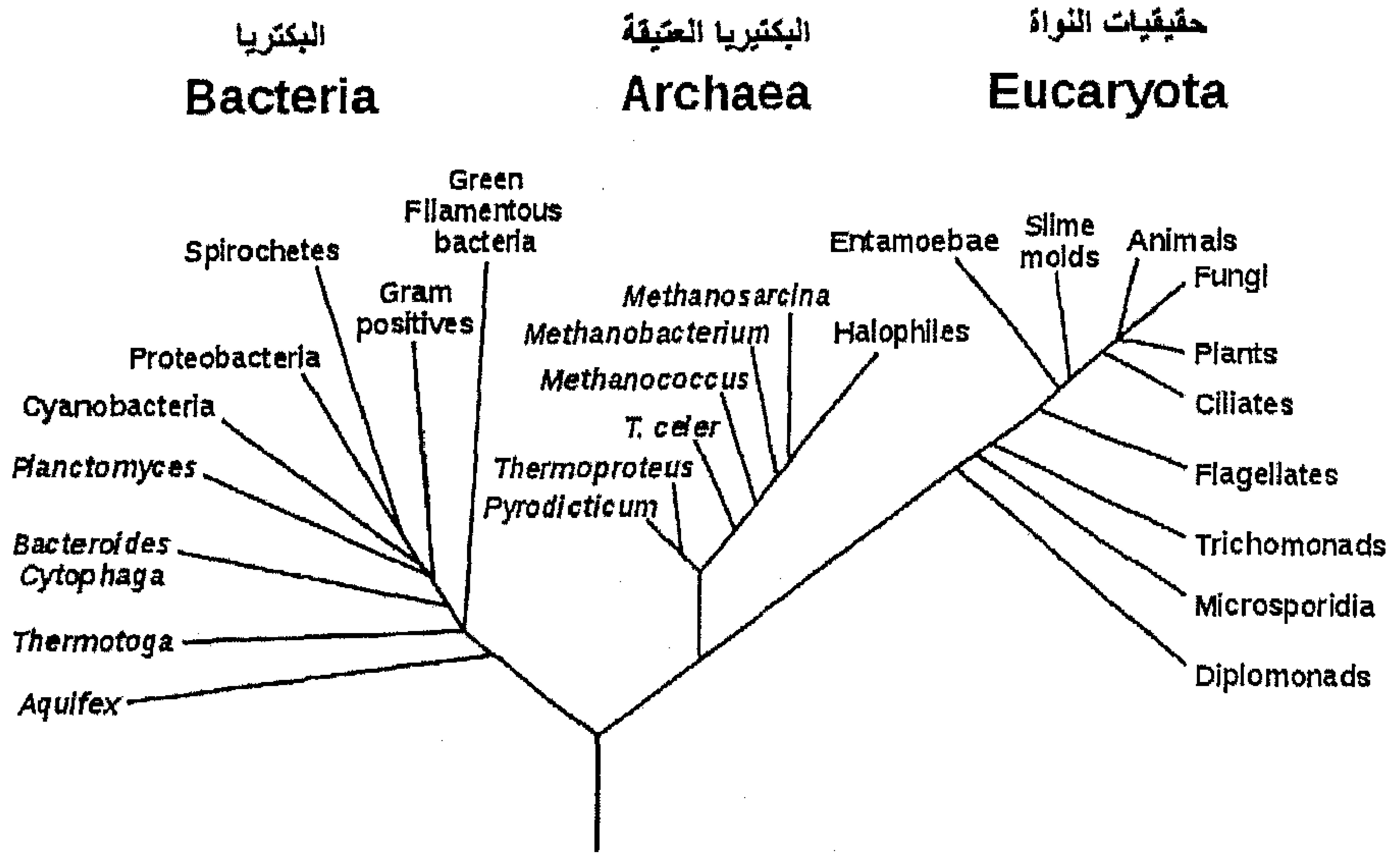
١ .٣. شجرة تطور الحياة (شجرة الحياة) Phylogenetic tree of life

في أحدث أنظمة التصنيف تم رسم شجرة سميت بشجرة الحياة (شكل ١ .٢.، شكل ١ .٣. ، شكل ١ .٤.) وهي شجرة وراثية تعتمد على معلومات عن الرنا الريبوسومى والتي يظهر فيها أن الكائنات تصنف إلى ثلاثة نطاقات

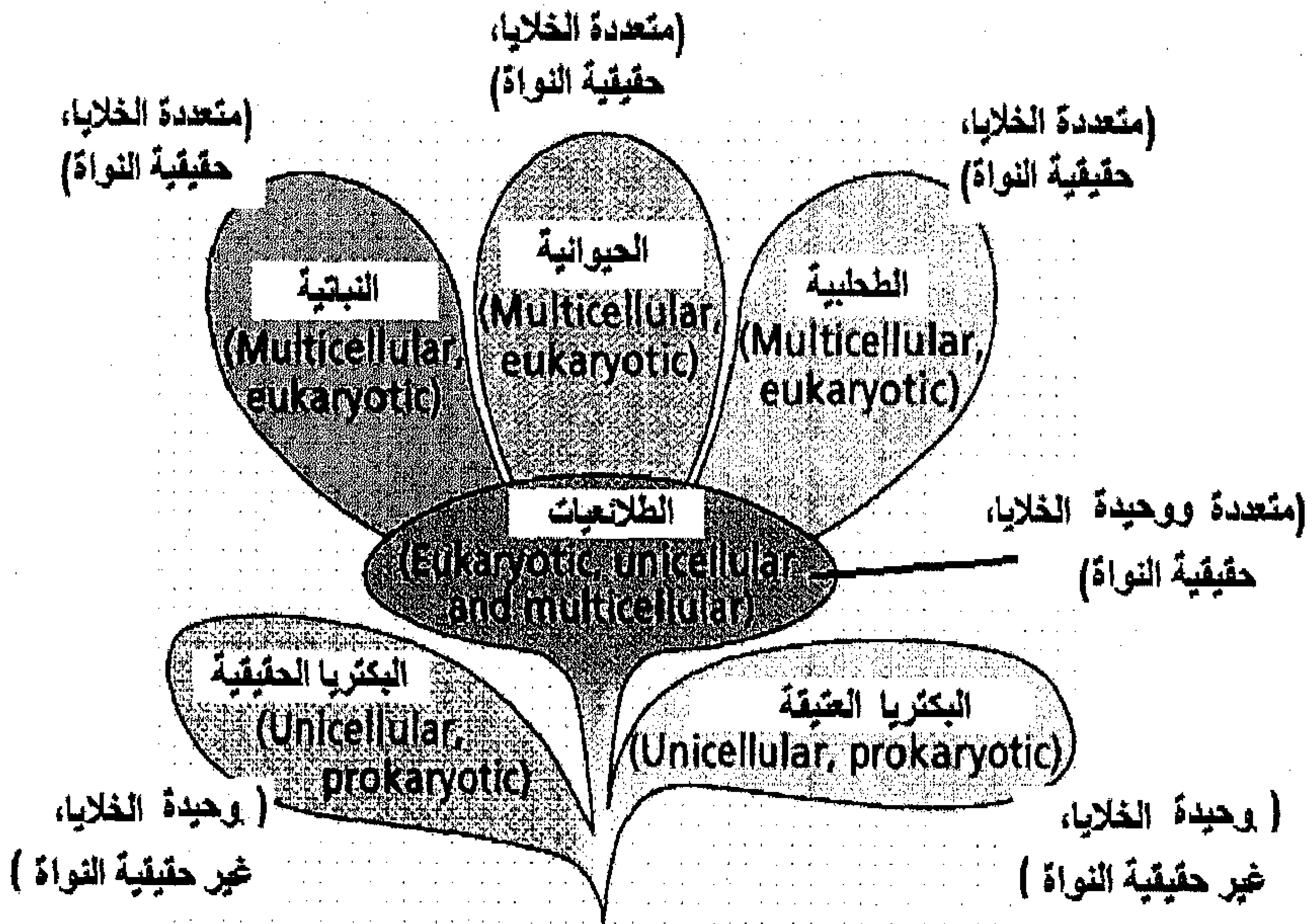
رئيسية متنوعة ومتباينة فيما بينها ومتشابهة داخلها وهذه النطاقات تشمل البكتريا والبكتريا العتيقة وحقيقية النواة وأن الثلاثة لها أصل مشترك (Woese *et.al.*, 1990; Cavalier-Smith, 2004) كما يلاحظ انفصال البكتريا عن البكتريا العتيقة وانفصال الإثنين معا عن حقيقيات النواة.



شكل ١ .٢. شجرة تطور الحياة



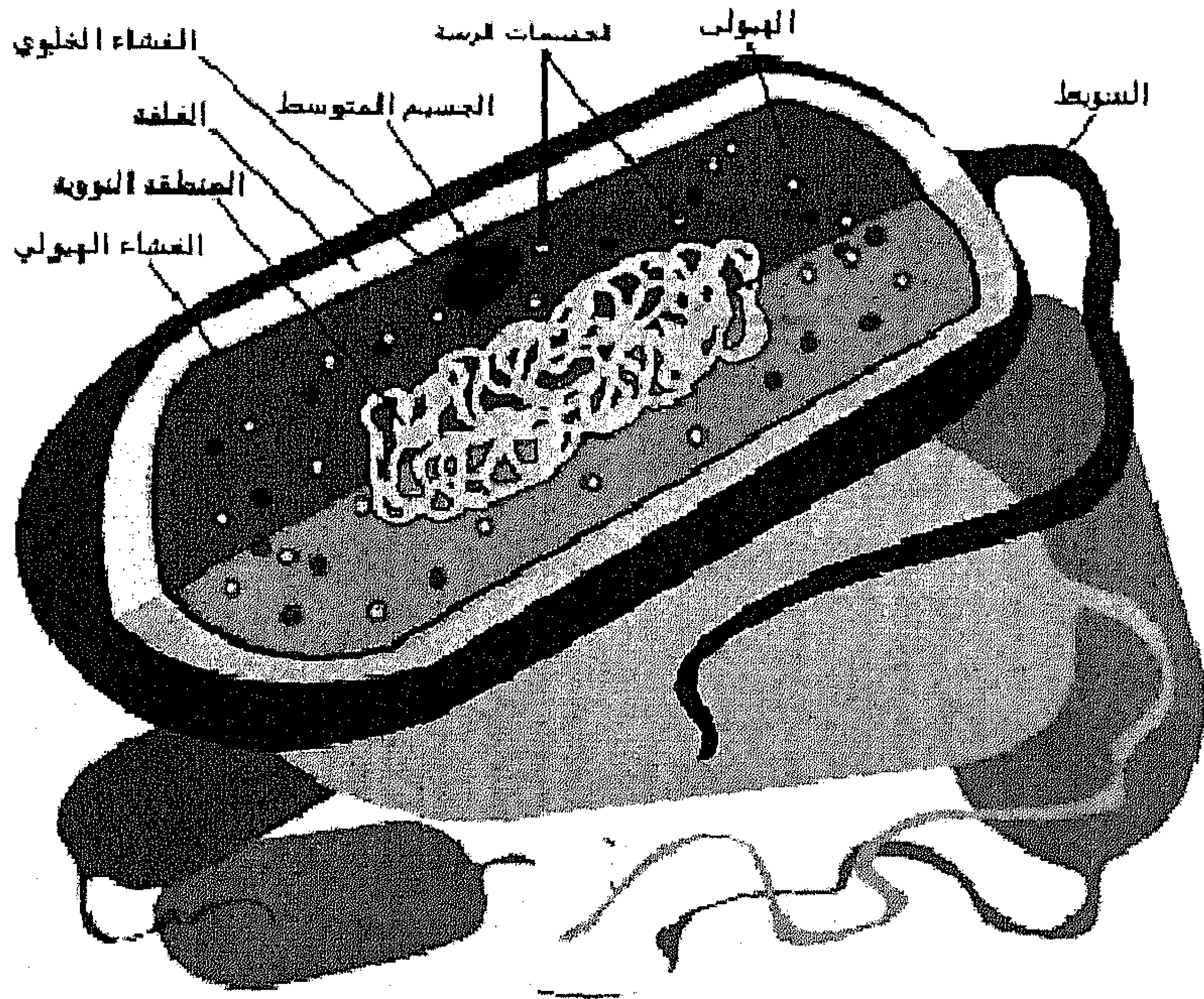
شكل ١ .٣. شجرة تطور الحياة



شكل ١ .٤. شجرة الحياة والممملكات الستة في تصنيف الكائنات الحية

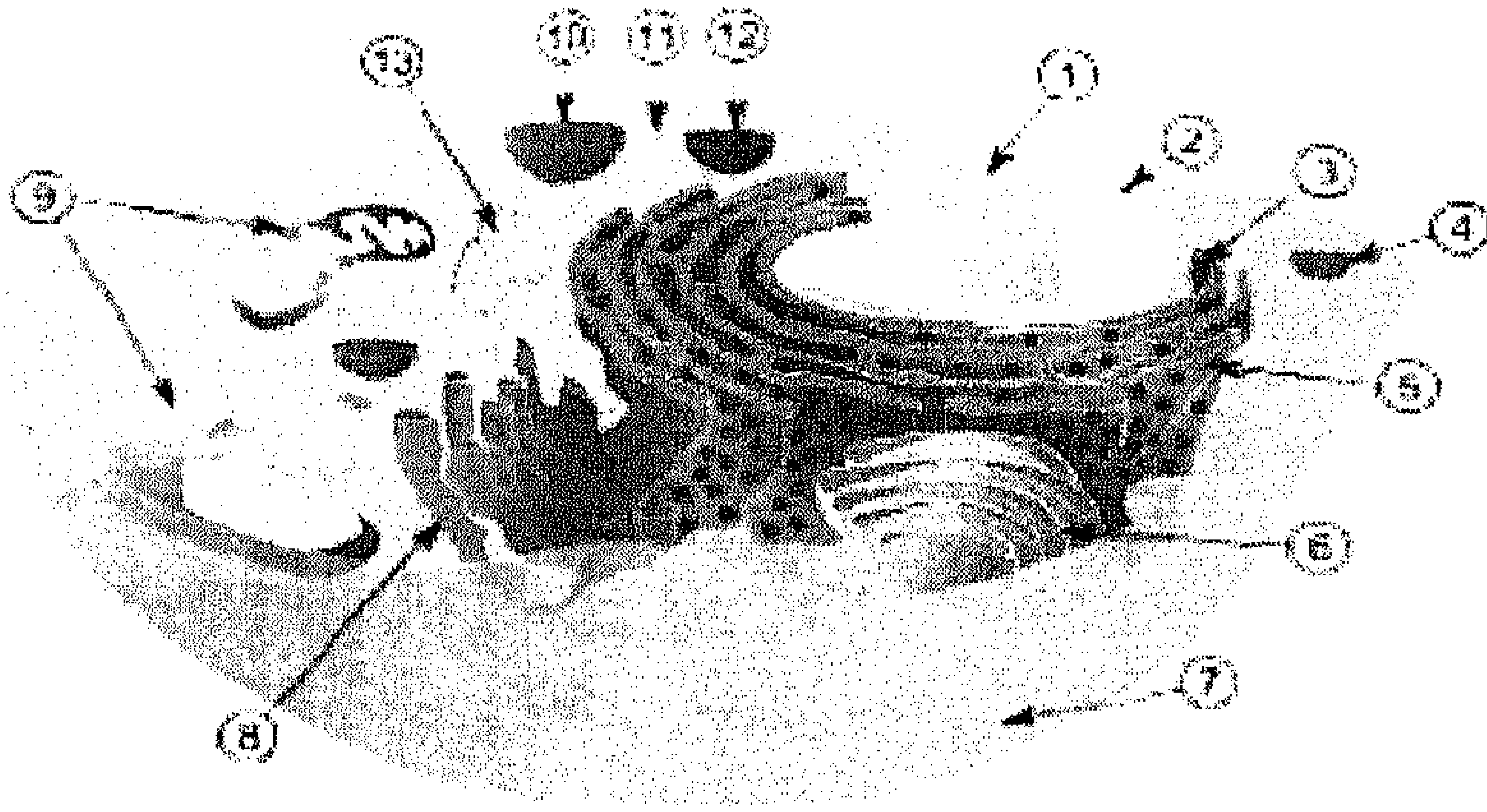
١ .٤. تعريفات هامة: التالي نظرة سريعة يمكن التعرف بها على بعض المصطلحات الهامة والتى تم التطرق إليها سابقا كما يلى:

1. 4. 1. Prokaryotic cell: هي خلية غير حقيقية النواة أى لا يوجد بها غشاء حقيقى مغلف للنواة (شكل ١ .٥).



شكل ١ .٥. خلية غير حقيقية النواة

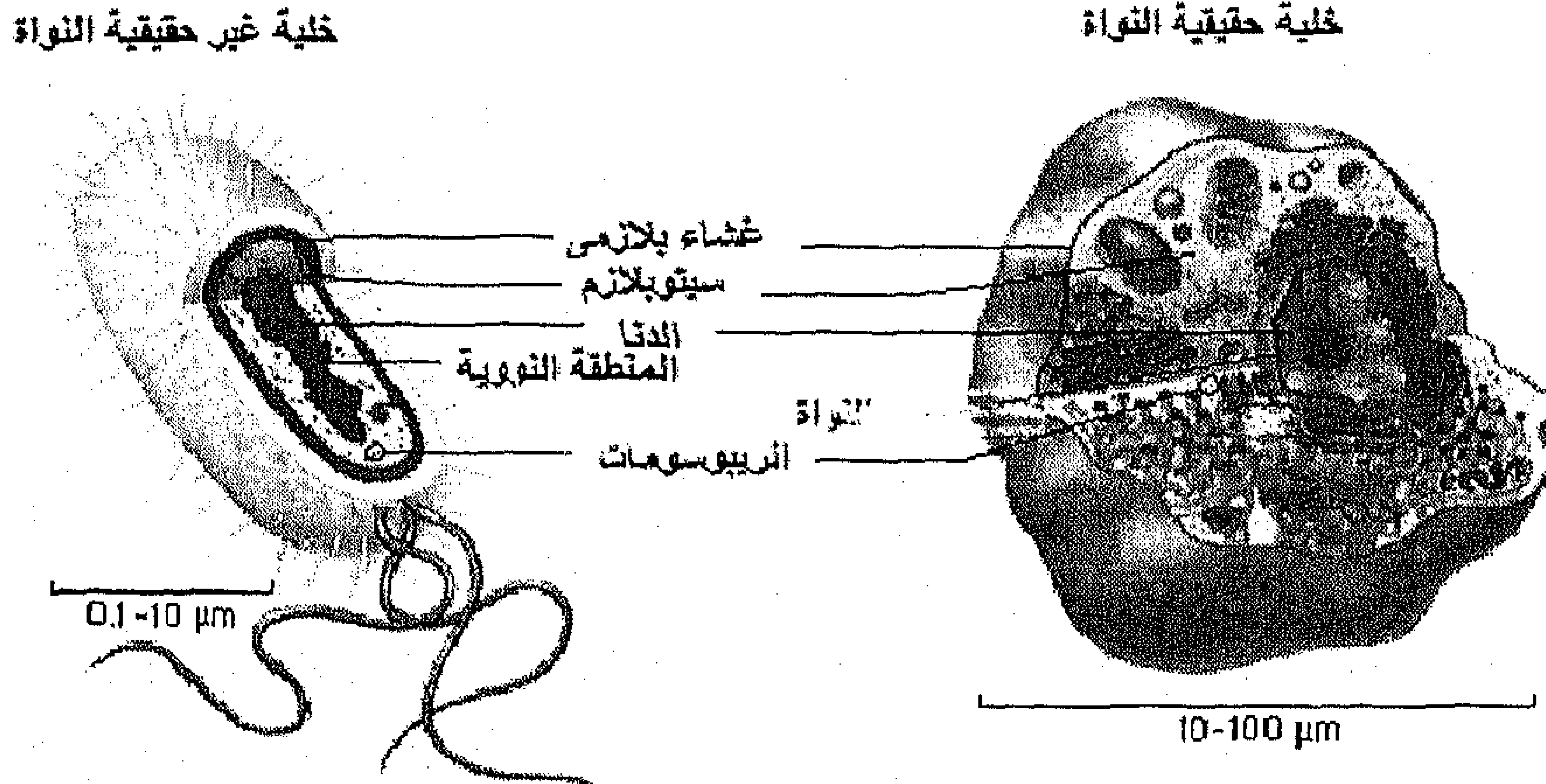
1. 4. 2. Eukaryotic cell : هي خلية مميزة النواة أى يوجد بها غشاء حقيقى مغلف للنواة (شكل ١ .٦).



شكل ١ ـ٦ . خلية حقيقية النواة

(١) نوية ، (٢) نواة الخلية ،(٣) جسيم ريبي ،(٤) حويصله، (٥) شبكة بلازمية داخلية خشنة، (٦) جهاز جولجي، (٧) هيكل خلوي، (٨) شبكة بلازمية داخلية ناعمة، (٩) متقدرات، (١٠) الفجوة vacuole، (١١) هيولى، (١٢) جسيم حال، (١٣) جسيم مركزي .

ويمكن توضيح أهم الاختلافات والتشابهات بين الخلية حقيقية النواة وغير حقيقية النواة في الشكل التالى (شكل ١ ـ٧.)



شكل ١ ـ٧. أهم الاختلافات والتشابهات بين الخلية الحقيقية وغير الحقيقية النواة

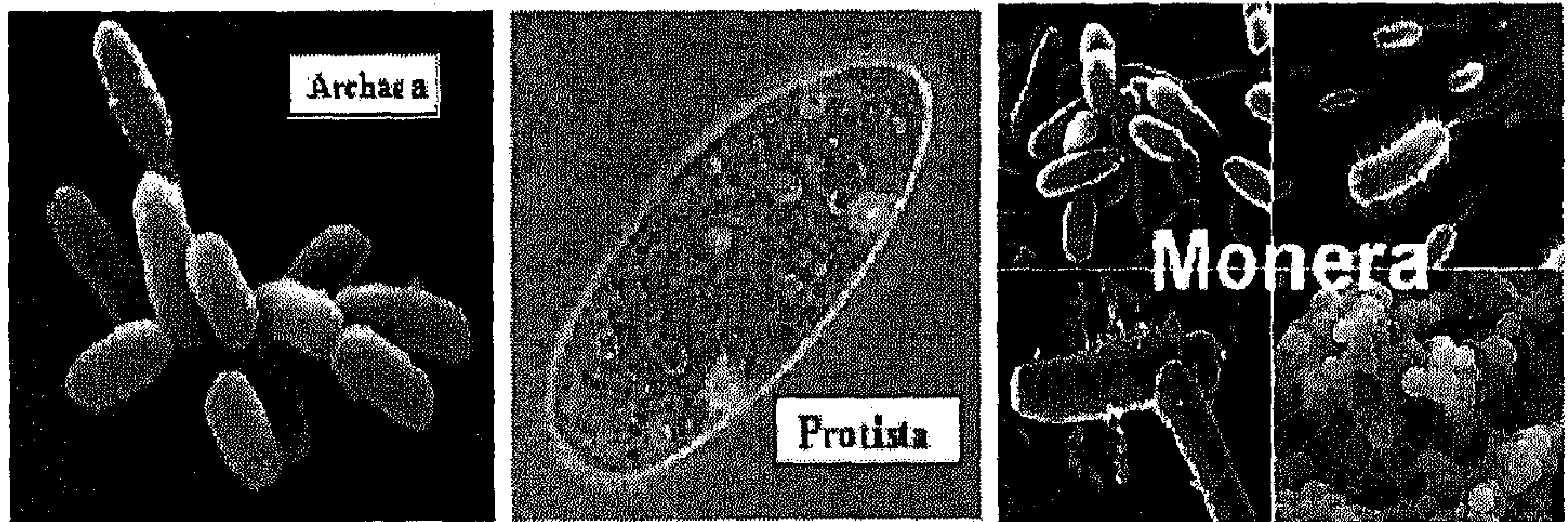
(المصدر :

(http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/cells/common.html

١. 4. 3 . Archaea: البدائيات أو العتائق أو الأصليات (الجراثيم العتيقة أو **الجراثيم الأصلية**) تشكل شعبة أساسية من الأحياء الدقيقة مثـل البكتيريـا، الأصليات كائنات وحيدة الخلية لا تحوي نواة خلوية فهي من ضـمن بـدائيات النواة (شكل 1. 8 .).

1.4.4. Protista (الفرطوسية أو الأوليات او الطلائعيات) : وهى مجموعة غير متجانسة (متغايرة) من الكائنات الحية حقيقية النوى لكن لا يمكن تصنيفها كحيوانات ولا كنباتات ولاحتى كفطر و يندرج تحتها الطلائعيات الصبغية المتلونات (شكل 1. 8 .).

١ . 4. 5 . **Monera (مملكة الكائنات الدقيقة)**: هي مملكة حيوية من ضمن النظام الخماسي الممالك للتصنيف العلمي. تضم هذه المملكة جميع الكائنات ذات الخلايا بدائية النوى. لهذا السبب تدعى أحيانا **مملكة بدائيات النوى** Prokaryota (شكل 1. 8 .)



شكل 1. 8 . مملكة البدائيات والطلائعيات والكائنات الدقيقة

1. 5 . مراحل تطور علم التصنيف:

تعود جذورالتصنيف الحديث إلى دراسات العالم السويدي كارلوس لينيوس Carolus Linnaeus ، الذي صنف الكائنات الحية طبقا للخواص الجسمية المشتركة. تمت مراجعته هذا التقسيم وتنقيحه عدة مرات منذ أيام لينيوس لتحسين توافقيته مع مبدأ داروين في الأصل المشترك. و بنهاية القرن العشرين ومع تقدم طرق التصنيف (cladistic method) أصبح الاعتماد على تصنيف الكائنات تبعا للتطور و النشوء Phylogenetic taxonomy أكثر انتشارًا

من الاعتماد على التشابه المورفولوجى morphological similarity في بعض مجالات البيولوجي. وحديثا ظهر ما يسمى التصنيف الجزيئى Molecular phylogenetics والذى يعتمد على تتابعات الدنا DNA sequences للكائنات المختلفة.

ويمكـــن تلخيـــص مراحل تطور علم تصنيف الكائنات الحية في الجدول ١ .١. التالى:

جدول ١ .١. مراحل تطور علم التصنيف منذ عام ١٧٣٥

Linnaeus 1735	Haeckel 1866	Chatton ٣٧19	Copeland ٥٦19	Whittaker 1969	*et al.*Woese 1977	Woese *et al.* 1990	Cavalier-Smith 2004
2 Kingdoms	**3 Kingdoms**	**2 Empires**	**4 Kingdoms**	**5 Kingdoms**	**6 Kingdoms**	**3 Domains**	**6 Kingdoms**
					Eubacteria بكتريا حقيقية	Bacteria بكتريا	
		Prokaryota بدائيات النوى	Monera مونيرا	Monera مونيرا	Archaebacteria جراثيم عتيقة	Archaea عتائق	Bacteria بكتريا
(not treated)	Protista مملكة الطلائعيات						Protozoa البروتوزوا
			Protoctista طلائعيات	Protista طلائعيات	Protista طلائعيات		Chromista الكرومستا
Vegetabilia مملكة الكائنات الخضراء	Plantae مملكة النباتات	Eukaryota حقيقيات النوى	Plantae مملكة النباتات	Plantae مملكة النباتات	Plantae مملكة النباتات	Eukarya حقيقيات النوى	Plantae مملكة النباتات
				Fungi الفطريات	Fungi الفطريات		Fungi الفطريات
Animalia مملكة الحيوانات	Animalia مملكة الحيوانات		Animalia مملكة الحيوانات	Animalia مملكة الحيوانات	Animalia مملكة الحيوانات		Animalia مملكة الحيوانات

١ .٦. التصنيف بين الماضى والحاضر

حاول كثير من العلماء الأوائل تصنيف الكائنات الحية على أساس تشابه بعض الصفات كاللون ــ نوع الغذاء ــ نوع البيئة وغيرها، إلا أن هذا التصنيف تبين أنه غير علمى حيث اقترح مثلا تصنيف الحيوانات إلى حيوانات أرضية ــ حيوانات مائية وحيوانات هوائية وذلك تبعًا لنوع البيئة التي تعيش فيها أو حيوانات آكلات العشب وحيوانات آكلات اللحوم وذلك تبعًا لنوع الغذاء الذي تتناوله. كما صنفت أيضًا إلى حيوانات ذات الدم وحيوانات عديمة الدم وتم تمييزها أيضا إلى حيوانات ولودة وحيوانات بيوضة. ثم تلي ذلك محاولة العالم الإنجليزي **جون ريي عام** ١٦٢٧-١٧٠٥ والتى تعتبر إلى حد ما محاولة قريبة إلى التصنيف العلمى السليم. فقد اعتمد في تصنيفه على التشابه في الصفات المورفولوجية. وقد وضع تعريف للنوع الذي يعتبره الوحدة الأساسية في تقسيم الكائنات الحية بأنه عبارة عن مجموعة من الأفراد المتشابهة من حيث الشكل الخارجى ولها القدرة على التزاوج فيما بينها وعادة لا تتزاوج مع الأنواع الأخرى ولكن إذا حدث وتزاوجت مع أنواع أخرى تنتج أفرادا عقيمة (مثال: الحصان والحمار والبغل).

رحلة عبر النظم التصنيفية في التاريخ

حاول العديد من العلماء والمفكرين في كافة العصور إيجاد تفسيرات وتبريرات منطقية لما نشاهده من مظاهر تبدو حولنا ومن ضمن تلك المشاهدات المطلوب إيجاد تفسير لها ذلك التنوع الرائع والمثير للكائنات الحية. وحاول العديد من البشر ذوى الثقافات المختلفة تجميع أو تصنيف الكائنات الحية لتوضيح وتفسير مشاهداتهم. وكانت المشاهدات البصرية في القرون السابقة أساسًا فاصلاً وحاسمًا لتحديد جنس ونوع الكائن الحى، أما اليوم فنحن نستخدم مجموعة من الصفات الكيموحيوية والفسيولوجية والتشريحية بالإضافة إلى الصفات التكاثرية وأوجه الشبه بين الأحماض النووية سواء كانت دنا DNA او رنا RNA لترتيب الكائنات في مجموعات.

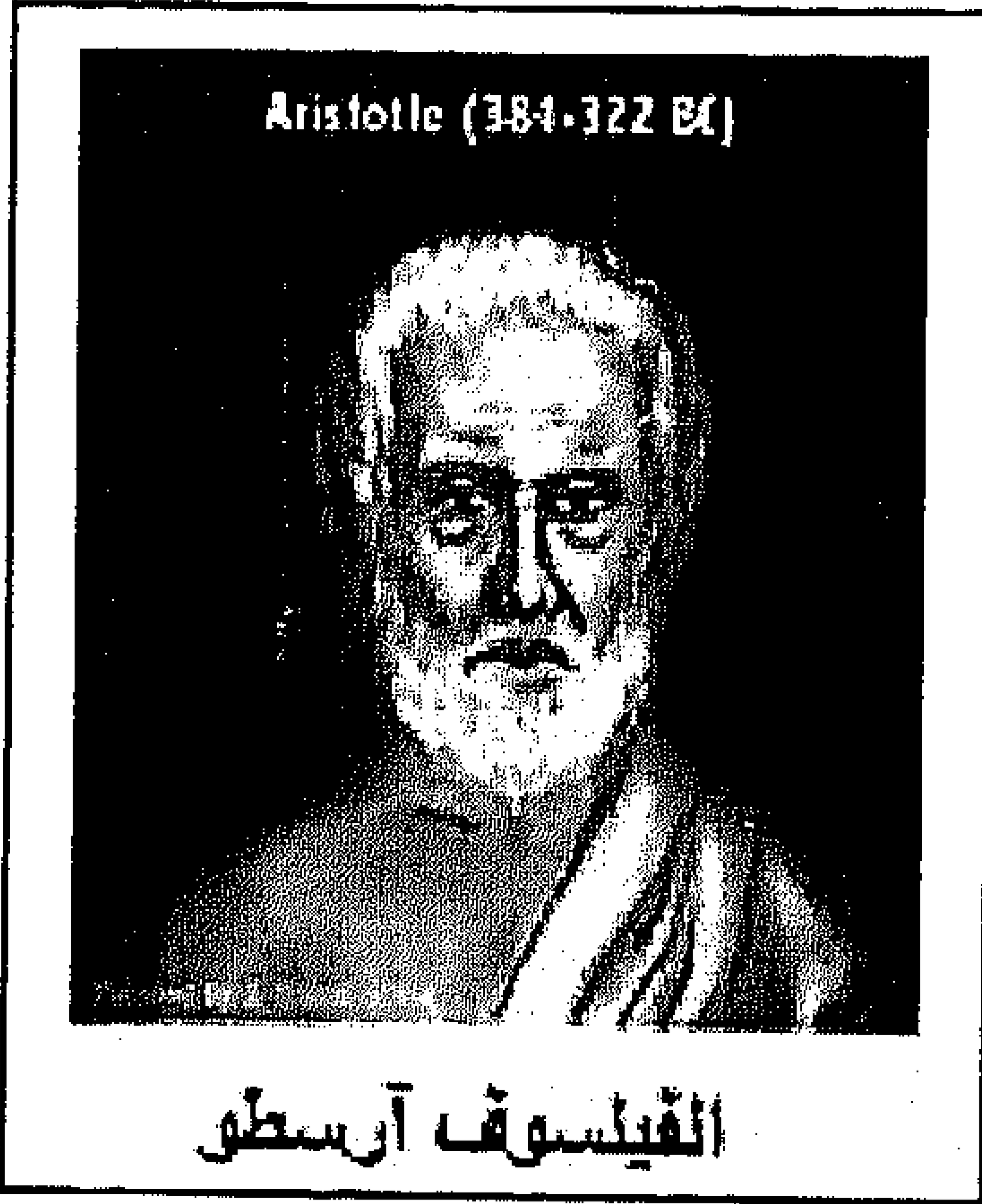
ومثل كافة العلوم فإن النظم التصنيفية مستمرة في التغيير والتقدّم ويراجعها العلماء بشكل منهجي ويعدلونها بين الحين والآخر مستندين على المعلومات المتوفرة وخصوصا بعد ما تقدمت الإمكانيات المعملية. فعلى سبيل المثال فبدلاً من نظام المملكتين الذي عمل به من منتصف القرن الثامن عشر إلى منتصف القرن العشرين تم ظهور نظام حديث يفترض وجود من ٥ إلي ٨ ممالك وتم إضافة لفظة جديدة تسمى فوق المملكة (نطاق) **Domain** . وهنا سوف نتجول خلال أنظمة التصنيف المختلفة عبرالتاريخ ونلخصها في عدة مراحل أساسية كما يلي:

١- من أرسطو إلى كارل لينيوس: التنوع الحيوي بالعين المجردة

قسمت الكائنات الحية في تلك المرحلة إلى:

أ- مملكة الحيوانات: **Animalia**

ب- مملكة النباتات: **Plantae**



الفيلسوف أرسطو

في هذا التصنيف، عرفت النباتات على أنها كل الكائنات الحية التي تثبت نفسها في التربة بواسطة الجذور وليس لها شكل محدد وقادرة على إنتاج المواد العضوية من المصادر غير العضوية (ذاتية التغذية). أما الحيوانات فهى كل الكائنات الحية الأخرى التي تتحرّك بسهولة وحرية وذات أشكال ثابتة، وتعتمد على موادّ عضوية (سواء كانت نباتات أو حيوانات أخرى) لتغذيتها (غير ذاتية التغذية). وكلما تقدمت المعلومات المتاحة وأصبحت أكثر وفرة حول التركيب المجهرى والأيضى تأكد تباين المجموعتين. ومن هنا يتبين أن الخلايا النباتية ذات جدر خلوية سميكة من السليلوز، بينما الخلايا الحيوانية بدون أى جدر خلوية وتحتوي على عدد من المكونات الأخرى لاتوجد في الخلية النباتية والعكس صحيح. وعلى هذا الأساس اعتبر هذا التصنيف من التصنيفات البسيطة لكل الكائنات الحيّة التي تشاهد بالعين المجردة غير أن هناك مشكلة ظهرت على السطح ألا وهي وجود الفطريات التي لم تضف إلى النباتات وتم تجاهلها تماما.

٢- من ليفنهوك إلى داروين: العالم المجهرى (الدقيق) والتطور

يعد اختراع واستعمال المجهر من قبل ليفنهوك بداية حقيقية لعلم التصنيف الحديث حيث كشفت الفحوصات المجهرية وجود عالم كامل حي مجهري ودقيق لا يرى بالعين المجردة. وأصبح واضحًا في تلك المجموعة من الكائنات أن الفروق بين النباتات والحيوانات لايمكن تطبيقها بسهولة. فبعض هذه الكائنات وحيد الخلية ويصنف مع الطحالب الأكبر منه حجما كنباتات، والبعض الآخر كان أشباه حيوانات، لكن الكثير من العلماء وجدوا أن الفرصة متاحة لمزج العديد من الصفات الحيوانية والنباتية في كائنات مختلفة. علاوة على ذلك، بعد أن اصبحت نظرية داروين للتطور والتى نصت على أن كل الكائنات الحيّة ترتبط ببعضها البعض خلال أسلاف مشتركة، مقبولة وأصبح واضحًا انه لم يتوصل لسلف مشترك بين النباتات والحيوانات كما أصبح لزاما ظهور مجموعة تصنيفية جديدة لإسكان تلك الصفات فيها.



صورة لليفنهوك مخترع الميكروسكوب



العالم تشارلز داروين ابو نظرية التطور

وأتى الحل على يد العالم الألماني إيرنست هيجيل والذى اقترح نظام الثلاثة ممالك (نظام هيجيل ١٨٩٤) وهى:

١- مملكة الأوليات: Protists وتشمل:

١- الأوليات الشاذة Atypical Protists

٢- الأوليات الحيوانية (بروتوزوا) Protozoa

٣-الأوليات النباتية Protophyta

٢- مملكة النباتات: Plantae

٣- مملكة الحيوانات: Animalia

وقد قام هيجيل بعمل دراسات مجهرية شاملة لمجموعة متنوعة من الكائنات الحية وحيدة الخلية وأدرك خلالها أن الكائنات الحية ذات الأسبقية في الظهور على سطح الأرض كانت عبارة عن كائنات بسيطة جدًا دون أدنى تعقيد تركيبى ، وقد أطلق لفظ الكائنات الأولية "Moneres" على تلك الكائنات ذات التركيب غير المعقد؛ وحتى الآن مازالت تلك المجموعة ممثلة بالبكتيريا (Zoomoneres) والطحالب الخضراء المزرقة (phytomoneres). واعتبر أن تطور الخلايا وكونها أكثر تعقيدًا في محتواها النووى يرجع إلى زيادة تفاصيل وتميز السيتوبلازم لتلك الكائنات الأولية حيث يمكن أن تتميز إلى سيتوبلازم داخلى وسيتوبلازم خارجى وأنوية معقدة ومن هنا تنشأ الكائنات الأكثر تعقيدا. ولكى يتم تسكين تلك المجموعة من الأوليات Moneres بالإضافة إلى كل الكائنات الأخرى وحيدة الخلية أقام هيجيل أساس المملكة الثالثة إضافة إلى مملكتى النباتات والحيوانات، وسماها الأوليات. وفي هذه المملكة، وضع كل الكائنات الحية وحيدة الخلية (بما في ذلك التي تعيش في مستعمرات) والتي لم تتكون من أنسجة متقدمة على النقيض من المملكتين الأخريتين ذات الكائنات متميزة الأنسجة ومعقدة التركيب.



هيجيل صاحب نظرية الممالك الثلاثة

٣- ما بعد داروين: نحو نظام تصنيفى طبيعي

٣-١ نظام كوبلاند Copeland أو نظام الأربعة ممالك (١٩٥٦)

١- مملكة طليعيات النواة: **Monera (Prokaryota)**

٢- مملكة الأوليات: **Protoctista**

٣- مملكة النباتات: **Plantae**

٤- مملكة الحيوانات: **Animalia**

بنى نظام كوبلاند على معرفة التركيب الخلوي المجهري، والمكونات الكيميائية ونشأت الكائنات الحية. وكان التطور من وجهة نظره أن الكائنات الحية ذات النواة البدائية تكتسب نواة بطريقة ما لتصبح أكثر تعقيدا وأن التنوع في الكائنات الحية ذات النواة المعقدة التركيب يعد أكثر تطورا.

٣-٢ نظام الخمسة ممالك Whittaker ويتيكير (١٩٦٩) : قام العالم ويتيكير عام ١٩٦٩ باقتراح نظام الخمسة ممالك وهو عبارة عن نظام كوبلاند ذي الممالك الأربعة إضافة إلى مملكةً الفطريات والتي وضعها كوبلاند ضمن مملكة الأوليات. فيما عدا ذلك فإن ويتيكير أضاف بعض التغييرات في مملكة الأوليات Protoctista والتى رأى أن كوبلاند لم يعرها اهتماما واضحا. وحاول ويتيكير إيجاد تعريف أكثر إيجابية للأوليات Protoctista . والمملكات الخمسة هي:



وايتيكير مؤسس المملكة الخامسة (الفطريات)

١- مملكة بدائيات (طليعات) النواة: **Monera**

٢- مملكة الأوليات: **Protista**

٣- مملكة النباتات: **Plantae**

٤- مملكة الفطريات: **Fungi**

٥- مملكة الحيوانات: **Animalia**

وفي نفس الوقت، قام ويتيكير بتغيير إسم المجموعة الباقية من Protoctista إلى Protista وهذا التغير لايتبع قواعد التسمية العلمية من حيث الأولوية، لكن الفرق بين Protista و Protoctista أن الأول يتضمن

الكائنات وحيدة الخلايا فقط أما الثاني فيتضمن تلك الكائنات الحية عديدة الخلايا وإن كان الأخير أكثر ملائمة واستخداما من البعض حتى الآن.

٣ .٣. استعمال المجهر الإلكترونى والتطور الجزيئي

اقترح مارجولس Margulis (١٩٨٨-١٩٩٦) تعديل النظام السابق إلى فوق مملكتين (نطاقين) Domain Superkingdom وخمسة ممالك كما يلي:

أ. فوق مملكة طليعيات النواة: Prokarya و تشمل :

١- مملكة البكتيريا: Bacteria

ب. فوق مملكة حقيقيات النواة: Eukarya

٢- مملكة الأوليات: Protoctista

٣- مملكة الفطريات: Fungi

٤- مملكة النباتات: Plantae

٥- مملكة الحيوانات: Animalia

وقد استند نظام مارجولس في التصنيف على عدة نقاط هامة منها دراسة التركيب المجهري الدقيق للخلايا ومكوناتها، المسالك الأيضية، بالإضافة إلى إكتشاف العديد من أنواع البكتيريا ذات الصفات الخاصة جدًا. وبالرغم من أن نظامها يهدف إلى إضافة نظرية توضح تطور التركيب الخلوي بناءا على نظرية التكافل الداخلى endosymbiosis إلا انه يختلف في بضعة مفاهيم عن نظامى كوبلاند وويتيكر.

ففي تصنيف كوبلاند لا يوجد أى أساس تقسيمى واضح بين الكائنات الحية النووية Eukarya وتلك التي تنقصها نواة Prokarya ، أما في العديد من التصنيفات التالية فقد أصبحت هذه الصفة أساسية لتقسيم الكائنات الحية النووية والمجموعات التابعة لها. وقد وضعت مارجولس طليعيات النواة وحقيقيات النواة في درجة متكافئة (فوق مملكة) حيث تتميز حقيقيات النواة بأن لها جينات أكثر تعقيدًا، وأنظمة حركة خلوية وإمكانية انقسام خلوى متقدم ، أما طليعيات النواة Prokarya من الناحية الأخرى تفتقر وبشكل واضح إلى تلك الصفات. وقد ضمت حقيقيات النواة Eukarya نفس الممالك الأربعة التي ذكرها ويتيكروهى

الأوليات protoctists، والنباتات، والحيوانات، والفطريات. أما في نظام تقسيمها فإن الأوليات protoctista عرفت ككائنات حقيقية النواة مستثناة من النباتات او الحيوانات أو الفطريات.



مارجوس و التصنيف الجزيئى

٣ .٤. نظام فوق الممالك

استطاع العالم ووز Woeseعام ١٩٩٠ وضع تقسيم آخر بنى على فكرة الثلاثة فوق ممالك موضحًا تنوع طليعيات النواة كما يلى:

* فوق مملكة البكتيريا: Bacteria
* فوق مملكة بكتيريا البيئات الصعبة: Archaea
* فوق مملكة حقيقيات النواة: Eucarya

تم وضع أساس هذا التقسيم للكائنات الحية وبشكل رئيسي معتمدًا على المقارنة الشاملة لتتابع الحامض النووى RNA الريبوسومى، وقد توصل العالم Woese وآخرون لنتيجة مفادها أن بدائيات النواة Prokaryotes تطوريًا ليست مجموعة واحدة وأنها تتكون من مجموعتين فرعيتين رئيسيتين كل منهما تختلف عن الأخرى بنفس القدر الذي تختلف فيه عن حقيقيات النواة Eukaryotes. هذا التنوع التطوري انعكس في تنوع التركيب الوراثي ومن ثم في تنوع الأنظمة الجزيئية والكيمياء الحيوية وبيئة تلك الكائنات. وقد اقترحوا وضع الكائنات الحية في نظام – بدلاً من فوق مملكتين كبيرتين (Prokaryotes و Eukaryotes) إلى ثلاثة فوق ممالك. وتم الاحتفاظ بلفظة

Eucaryotes التقليدية كلفظة Eucarya، لكن في بدائيات النواة Prokaryotes تم فصلها إلى فوق مملكتين (نطاقين) هما بكتيريا الظروف البيئية الصعبة Archaea والبكتيريا الحقيقية Bacteria، وتوضع كلتا المجموعتين في نفس المستوى التصنيفي مع حقيقيات النواة Eucarya. هكذا، فإن هذا التصنيف يعكس رأي تلك المجموعة من العلماء بأن قاعدة شجرة الحياة تتكون من ثلاثة أفرع بدلاً من فرعين (بدائيات النواة وحقيقيات النواة) كما كان يعتقد قديما.

٣ .٥. نظام الستة ممالك لكفالير (Cavalier-Smith, 2004) وتشمل :

أ- فوق مملكة طليعيات النواة: Superkingdom: Prokaryota

١- مملكة البكتيريا: Bacteria

ب- فوق مملكة حقيقيات النواة: Superkingdom: Eukaryota

٢- مملكة البروتوزوا (الأوليات الحيوانية): Protozoa

٣- مملكة الحيوانات: Animalia

٤ - مملكة الفطريات: Fungi

٥- مملكة الكائنات متباينة الأسواط: Chromista

٦- مملكة النباتات: Plantae

اقترح كفالير سميث نظام الستة ممالك مؤخرًا وهو أكثر شبها بنظام ويتيكير في عدة نقاط وفي العديد من الحالات. وفي هذا النظام يهدف كفالير سميث لإيجاد نظام تطورى واضح تغيب فيه المجموعات ذات الأعراق (الأنساب) المتعددة Polyphyletic، أما المجموعات ذات النشأة العرقية المتوازية Paraphyletic فقد تفادى ظهورها إلى حد ما. ولكي يتوصل إلى مقصده تم تحويل عدد من المجموعات التي كانت في مملكة الأوليات Protoctista في العديد من المخططات الأخرى إلى مكان جديد في أحد الممالك الأخرى. هكذا، وفي هذا النظام، فإن الممالك التي تحتوي على كائنات حية عديدة الخلايا تضم تحتها أيضا عددًا من الكائنات وحيدة الخلية ذات العلاقة التطورية أيضًا. واستندت هذه التنقيحات أساسا على بيانات من تتابع سلاسل البروتين والدنا DNA، بالإضافة إلى دراسات مستفيضة للتراكيب الخلوية.

اعتمد كفالير سميث على عدد من الصفات التركيبية الدقيقة بالإضافة إلى تتابع الرنا الريبوسومى rRNA الذي اقترحه من قبل العالم ووز Woese؛ ونتيجة لذلك فإن بكتيريا البيئات الصعبة Archaea ضمنت كمجموعة فرعية بسيطة تحت مملكة البكتيريا الحقيقية. ووضع كفالير سميث تحت فوق مملكة حقيقيات النواة خمسة ممالك وتعتبر مملكة الحيوانات أكثر الممالك ثباتا بالمقارنة بالممالك الأخرى. وقد ضمت مجموعة من الطفيليات وحيدة الخلية على أساس ان صفة الكائن وحيد الخلية قد نشا نتيجة فقد صفة وليست كصفة أصيلة. وبنفس الطريقة، فإن مملكة الفطريات وفي هذا النحو تحتوي أيضًا على مجموعة طفيليات وحيدة الخلية ظلت ضمن مملكة الأوليات لفترة طويلة Protoctista بالإضافة إلى ان بعْض المجموعات والتى كان يعتقد كونها كائنات فطرية في السابق تم نقلها لمملكة جديدة سميت مملكة الكائنات متباينة الأسواط Chromista.

واتسعت مملكة النباتات Plantae لتضم الطحالب الحمراء بالإضافة إلى الطحالب الخضراء الموجودة من قبل بها. وهذا يعكس السيناريو التطوري يـــف أن ظاهرة البناء(التمثيل) الضوئى اكتسبت فجأة عن طريق جامدـــنا تـاديتـــسلاب خضراء في خلية من تـاـــيقيقحةاوـــنلا (تـأـــشن نـــمـاـــيريتكبلا ءارـــضخلا المزرقة Cyanobacterium).

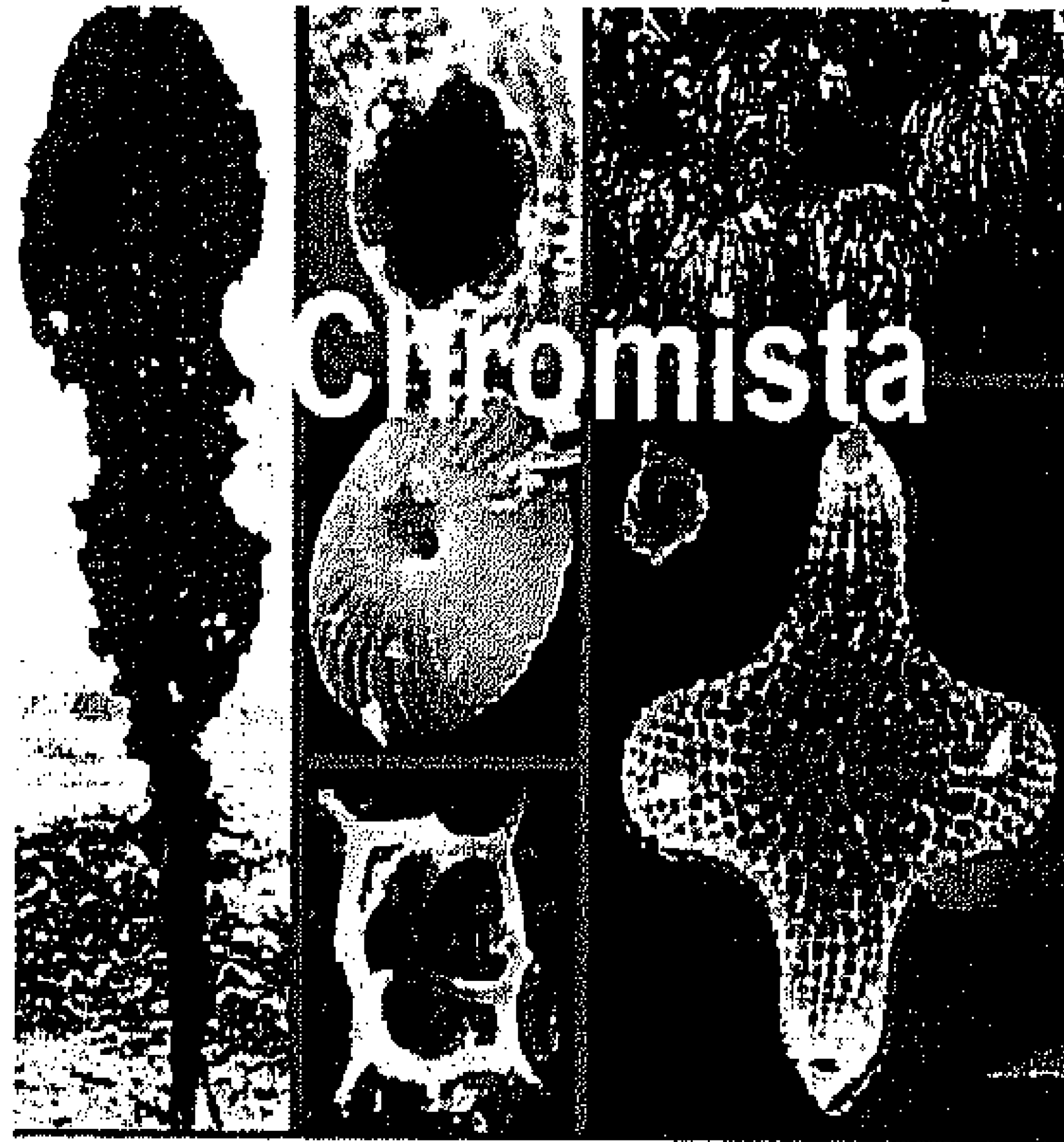
وتحتوي المملكة الإضافية Chromista على أكثر الكائنات ذاتية التغذية والتى عرفت في أغلب الأحيان بشكل غير رسمي باسم الطحالب (ومثال على ذلك: الطحالب البنية Phaeophyceae) ولكن ذات بلاستيدات ثلاثية الأغلفة، بالإضافة إلى عدد منْ المجموعات وضعت سابقًا ضمن الفطريات، الذي يعتقد بأنها فقدت ظاهرة البناء الضوئى ثانويًا. وفي هذا السيناريو التطوري فإن البلاستيدة الخضراء قد اكتسبت غشاءًا إضافيًا بإندماج كامل لخلية نباتية بخلية غير تمثيلية (لاتقوم بالبناء الضوئى) مما أدى إلى إحاطة البلاستيدات الخضراء بهذا الغشاء الإضافي.

١ .٧. التسمية Nomenclature

قبل إجراء أى دراسة تقسيمية لابد من تسمية النبات أو الكائن الحي محل الدراسة ثم يأتى بعد ذلك وضعه (تسكينه) في فئات تصنيفية محددة. وتعتبر التسمية نظامًا فعالاً لتمييز كل فرد من أفراد المجتمع بلفظة معينة أو أكثر ليسهل وضع ذلك الفرد بالنسبة للأفراد الأخرى ومعرفة مدى صلته بها، وهناك نوعان من الأسماء:



[كفالير سميث مؤسس المملكة السادسة



شكل ١ .٩. الكائنات ذاتية التغذية

١. ٧ .١. الأسماء الدارجة Common Names

وهى تلك الأسماء التي أطلقتها الشعوب على النباتات النامية في بيئتها ثم تم تداولها جيلا بعد جيل كل بلغته الخاصة ولاتعرف بذلك الإسم في مكان آخر.

وبذلك نلاحظ أن هذا الشكل من التسمية يستخدم بواسطة الأفراد غير العلميين الذيـــن يكفيـــهم فقط إسم سهل الحفظ ذو وقع مألوف على السمع مثل الحميض -عرف الديك- الزمير............إلخ. والأسماء الدارجة سهلة وبسيطة وغير متداولة علميا ولكن يعيبها بعض نقاط الضعف وهى:

١-لا تتبع إى نظم أو قواعد متفق عليها.

٢- تبدو غريبة على اللهجات واللغات الأخرى لكونها قاصرة على لغة أو لهجة خاصة.

٣- قد يسمى نبات واحد بإسمين مختلفين أو العكس حيث يطلق نفس الإسم على أكثر من نبات.

١. ٧. ٢. الأسماء العلمية Scientific Names

توضع هذه الأسماء طبقا لقواعد ومبادىء متفق عليها ويطلق عليها " الكود الدولى لتسمية النباتات "

International Code of Botanical Nomenclature (ICBN)

ولم تطرأ تغيرات تذكر على القواعد المعمول بها في التسمية منذ عام ١٩٥٠ في مؤتمر ستكهولم. وهذه القواعد تحدد كيفية تعيين الإسم الذي يطلق على كل نبات وأن **الإسم الأول هو إسم الجنس Generic Name والثاني هو إسم النوع Specific Name** ويعرف هذا النظام بالتسمية المزدوجة **Binomial Nomenclature.**

وهناك بعض النقاط التي يجب ان تؤخذ في الإعتبار:

الجنس Genus : مجموعة من أنواع متقاربة تشترك في صفات ومميزات تركيبية وفسيولوجية مختلفة ولكنها تختلف فيما بينها في بعض الصفات.

النوع Species : عبارة عن مجموعة من الأفراد تتكاثرعادة فيما بينها ولها تركيب وسلوك وراثى متشابه وذات طبيعة ثابتة (وقد تتكاثر أفراد نوع ما بصعوبة أو لاتتكاثر مع أفراد الأنواع الأخرى). وقد تظهر بعض الاختلافات

بين أفراد النوع الواحد فإذا استمرت هذه الخلافات في الأجيال التالية وضعت في فئات تصنيفية أقل من النوع مثل تحت النوع Subspecies أو الصنف Variety او السلالة.

تكتب أسماء الكائنات الحية بحروف مائلة *Italic letters* أو يوضع خط تحت اسم كل من الجنس والنوع على أن يكون الحرف الأول من اسم الجنس كبيرًا "Capital" وحروف النوع صغيرة "Small" كذلك يجب أن يتبع الإسم العلمى للكائن الحى إسم العالم الذي قام بتسميته.

١. ٧. ٣. القواعد العامة للتسمية:

- إسم جنس واحد لايكرر في أى من الممالك
- الإسم يتكون من مقطعين الأول إسم الجنس والثاني إسم النوع.
- الحجم لايفرق بين الأنواع.
- مكان النشأة لايعطى الفروق بين الأنواع.
- اختلاف اللون بين الأنواع لايعتبر فروقا محددة بينها.
- كلما كان إسم النوع قصيرا كان أفضل.
- إسم الجنس يصاحب جميع الأنواع ويليه إسم النوع ثم إختصار لإسم العالم الذي سمى النبات.
- يكتب الإسم العلمى *بحروف مائلة* او يوضع خط تحت إسم الجنس والنوع.

إضافة إسم العالم للإسم العلمى

- يضاف إسم العالم الذي سمى الكائن إلى نهاية الإسم العلمى مختصرا مثل اختصار لينيس خلف الإسم اللاتينى للذرة كما يلى : *Zea mays* L.
- إذا قام عالم بدراسة كائن ولم يتمكن من نشره بصورة صحيحة وتبعه عالم آخر بدراسة على نفس الكائن واستطاع نشره فأدبيًا يحتفظ الثاني بحق الأول في المحاولة ونجد أن كليهما ملحقان بالإسم بدون وضع أقواس مثال: *Chaetmium* Kunze Fries ويتضح هنا أن العالم Kunze هو المسئول عن النشر

ولكن العالم Fries هو الذي سمى الكائن ولم ينشره طبقا للطريقة الصحيحة للنشر.

إذا وجد إسم أحد العلماء بين قوسين والآخر خارجه مثل *Gymnoascus desertorum* (Salah) Peter فهذا يعنى أن صلاح هو الذي سمي الكائن الأصلي ولكن بيتر قام بنقل هذا النوع إلى جنس آخر.

***

المراجع

1- Cavalier-Smith, T. (2004), "Only six kingdoms of life", Proceedings of the Royal Society of London B Biological Sciences 271: 1251 62, doi:10.1098/rspb.2004.2705, PMC 1691724, PMID 15306349, http://www.cladocera.de/protozoa/cavalier-smith_2004_prs.pdf, retrieved 2010-04-29

2- Linnaeus, C. (1735). Systemae Naturae, sive regna tria naturae, systematics proposita per classes, ordines, genera & species.

3- Haeckel, E. (1866). Generelle Morphologie der Organismen. Reimer, Berlin.

4- Chatton, É. (1937). Titres et Travaux Scientifiques (1906 1937). Sette, Sottano, Italy.

5- Copeland, H. F. (1956). The Classification of Lower Organisms. Palo Alto: Pacific Books. doi:10.5962/bhl.title.4474.

6- Wheeler, Q. D. (2004). Taxonomic triage and the poverty of Phylogeny. Phil. Trans. Roy Soc. London, Biology)359): 571-583.

7- Whittaker, R. H. (January 1969). "New concepts of kingdoms of organisms". Science 163 (3863): 150 60.

doi:10.1126/science.163.3863.150. PMID 5762760.

8- Woese, C. R.; Balch, W. E.; Magrum, L. J.; Fox, G. E.; Wolfe, R. S. (August 1977). "An ancient divergence among the bacteria". Journal of Molecular Evolution **9** (4): 305 311. doi:10.1007/BF01796092. PMID 408502.

9- Woese, C. R.; Fox, G. E. (November 1977). "Phylogenetic structure of the prokaryotic domain: the primary kingdoms". Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 74 (11): 5088 90. doi:10.1073/pnas.74.11.5088. PMC 432104. PMID 270744. //www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/ articles/ PMC432104/.

10- Woese, C.; Kandler, O.; Wheelis, M. (1990). "Towards a natural system of organisms: proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya.". Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 87 (12): 4576 9. Bibcode 1990PNAS...87.4576W. doi:10.1073/pnas.87.12.4576. PMC 54159. PMID 2112744. http://www.pnas.org/cgi/ reprint/87/12/4576.

***

الفصل الثاني

التنوع الحيوي Biodiversity

٢ .١. مقدمة

الفرد هو الوحدة الأساسية للعالم الحي، لكل ميراثه الوراثي. ويشكل مجموع الجينات لفرد واحد تركيبه الوراثي. لكل فرد تركيب وراثي فريد لايتكرر (إلا في حالة التكاثر الخضري والتوائم المتطابقة). بكتيريا واحدة تحتوي علي حوالي ١٠٠٠ ؛نيج بعض الطحالب تحتوي علي ١٠,٠٠٠ جين بينما يحتوي الإنسان علي حوالي ٣٠,٠٠٠ جين وظيفىfunctional genes.

النوع species : مجموعة من الأفراد قابلة لتبادل وراثي خصب.

العشيرة population : مجموعة من الأفراد من نفس النوع الحيوي وتعيش في نفس المحيط. وكثيرا ما يتوزع النوع علي عشائر منفصلة تسمي "ما بعد أو تحت العشيرة metapopulation ". بقاء وديناميكية العشيرة هي محصلة للتبادل والإحلال والتفاعل بين تحت العشائر هذه.

تجمع متعدد النوع multispecific assemblage : تشكل مستوطنات أو مجتمعات محلية عادة علي أساس تقسيمي taxonomy .

مجتمع حيوي biocenosis هي مجموعة من الحيوانات والنباتات تعيش في مكان معين.

المنظومة البيئية ecosystem : هي منظومة تشمل الكائنات الحية مع بيئتها العضوية الطبيعية والكيميائية. وتعرف بأنها مركب ديناميكي من النبات والحيوان والكائنات الدقيقة وبيئتها غير الحية كلها متداخلة كوحدة وظيفية.

المحيط الحيوي biosphere : يشير إلي كل الكائنات الحية التي تقطن سطح الكرة الأرضية أو كوكب الأرض.

التنوع الحيوي biodiversity : هو درجة التباين في أشكال الحياة داخل نوع (species) معين أو نظام بيئي (إيكولوجي) معين. ويقيس التنوع الحيوي صحة النظام البيئي. ويعتبر التنوع الحيوي محصلة جزئية للمناخ. وفي الموائل

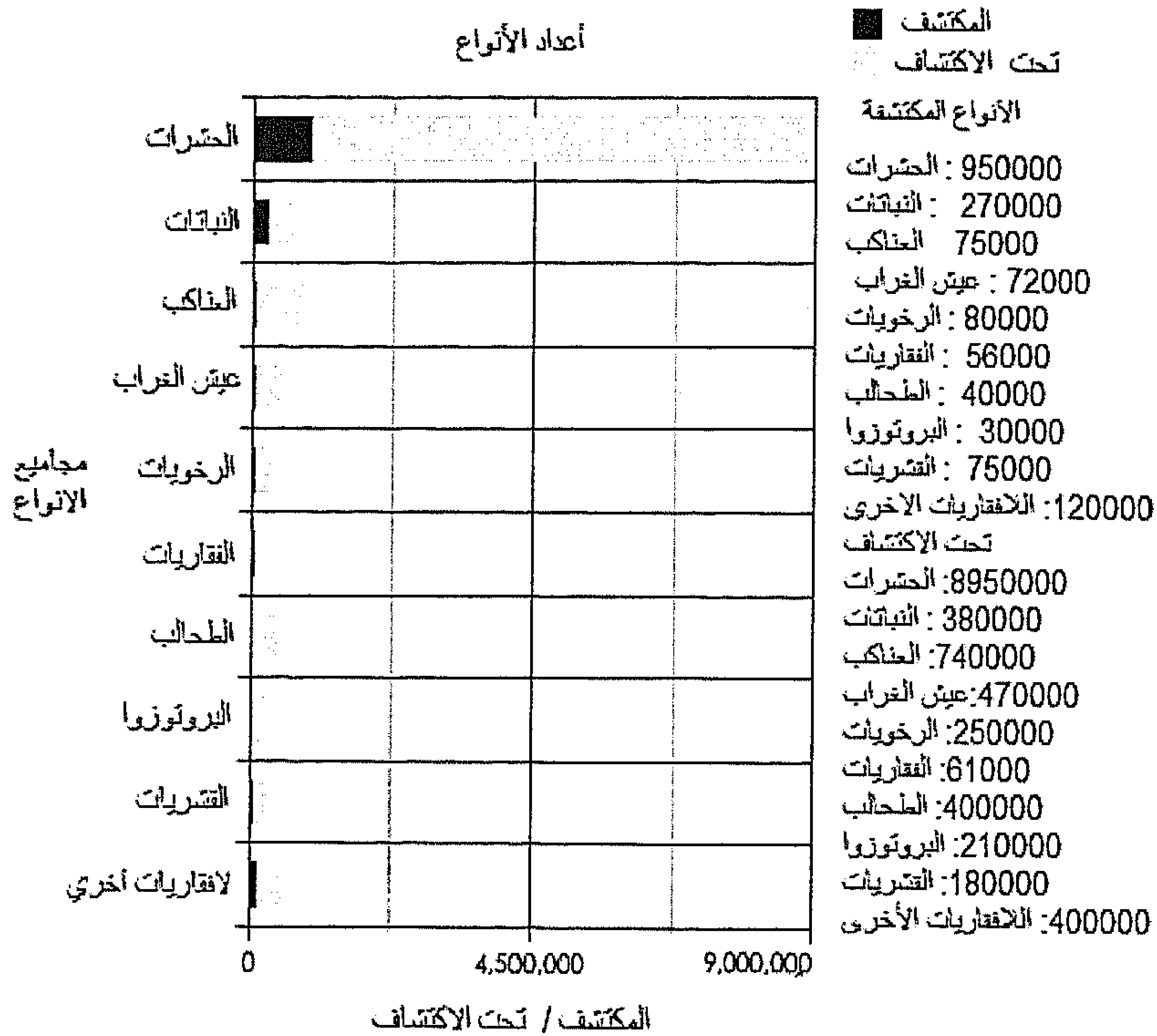
الأرضية تعتبر المناطق الإستوائية غنية التنوع بينما المناطق القطبية شحيحة في الأنواع. وهناك من التقديرات التي تذكر أن اقل من ١% من مجموع الأنواع التي وجدت على اليابسة هي التي فقط مازالت تعيش. حدث هذا الانكماش نتيجة لعدة موجات عظمي- وأخرى أسباب صغري - من الانقراض (نبات وحيوان) منذ ظهور الحياة علي الأرض وقبل ظهور الإنسان ، كان آخرها وأشهرها منذ ٦٥ مليون سنة والتي أدت إلي انقراض الديناصورات. ومنذ ظهور الإنسان علي الأرض أخذ التنوع الحيوي في الانكماش مصحوبا بانكماش في التنوع الوراثي والناتج بصفة أساسية عن النشاط البشري ولاسيما في إزاحة الموائل.

وتعريف آخر للتنوع الحيوي هو: مجموع الجينات، والأنواع، والنظم الإيكولوجية لمنطقة ما. ويشمل هذا التعريف:

- التنوع النوعي species diversity
- تنوع النظم الإيكولوجية ecosystem diversity
- التنوع الوراثي genetic diversity
- التنوع الجزيئي molecular diversity

٢. ٢. محتويات التنوع

أعداد الأنواع. تم وضع أعداد الأنواع في العالم في صورة أعداد مكتشفة ولأخرى قيد الاكتشاف في شكل ٢. ١. (Melina *et. al.*, 2008)



شكل ٢ . ١. تعداد الأنواع في العالم المكتشف وتحت المكتشف

- ١٠–٣٠ مليون نوعًا من الحشرات (معروف منها حتي الآن ٠,٩ مليون)
- ٥–١٠ مليون نوعًا من البكتيريا
- ١,٥ مليون فطر
- ١ مليون حلم
- الأنواع الميكروبية غير معروفة علي وجه الدقة لأن أسس التعرف عليها وتعريفها دائمة التغير.

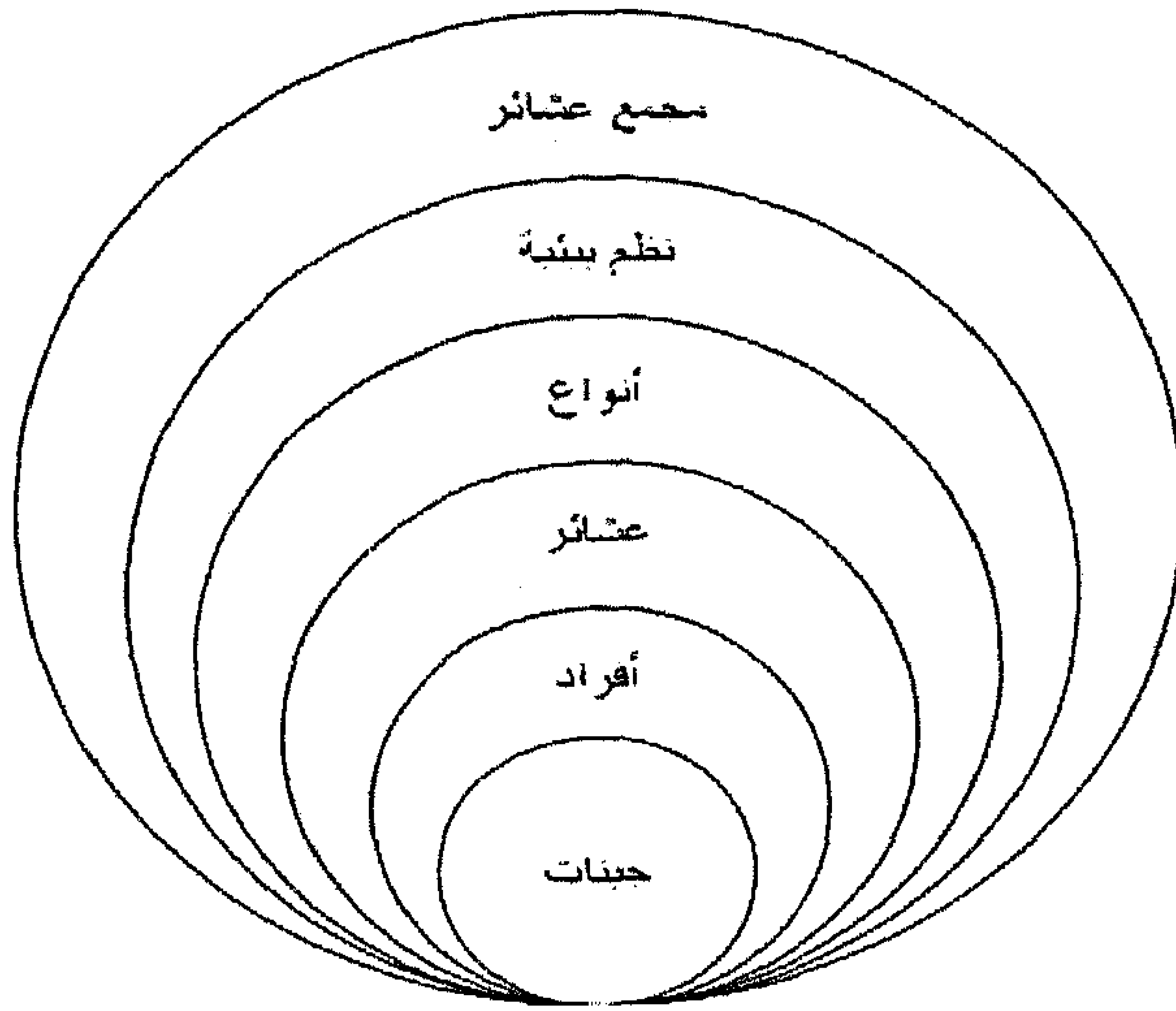
ويمكن وضع التقدير الكلى لعدد الأنواع و عدد الموصوف منها في العالم في الجدول التالى :

جدول ٢ .١. الأعداد التقريبية لمجموعات الأنواع من الكائنات الحية الموجودة في العالم

المجموعة	التقدير الكلي لعدد الأنواع	عدد الأنواع الموصوفة	% الموصوفة
فيروسات	400,000	4,000	١
بكتيريا	1,000,000	4,000	٠
فطريات	1,500,000	72,000	٥
أوليات	200,000	40,000	٢٠
طحالب	400,000	40,000	١٠
نباتات	320,000	270,000	84
ديدان	400,000	25,000	٦
قشريات	150,000	40,000	27
عناكب	750,000	75,000	10
حشرات	8,000,000	950,000	12
رخويات	200,000	70,000	35
فقاريات	50,000	45,000	90
أنواع أخرى	250,000	115,000	46
المجموع	**13,620,000**	**1,750,000**	13

(Source: UNEP, Global Biodiversity Assessment, 1995)

وكل فرد هو محصلة لمجموعة من الجينات (شكل ٢ .٢.) وأن كل مجموعة من الأفراد تنخرط في عشيرة ومجموعة العشائر المختلفة تكون أنواعًا مختلفة تتأقلم على نظم بيئية مختلفة لتكون مجمعات عشائر مختلفة وهو ما يسمى مستويات التنوع الحيوي.

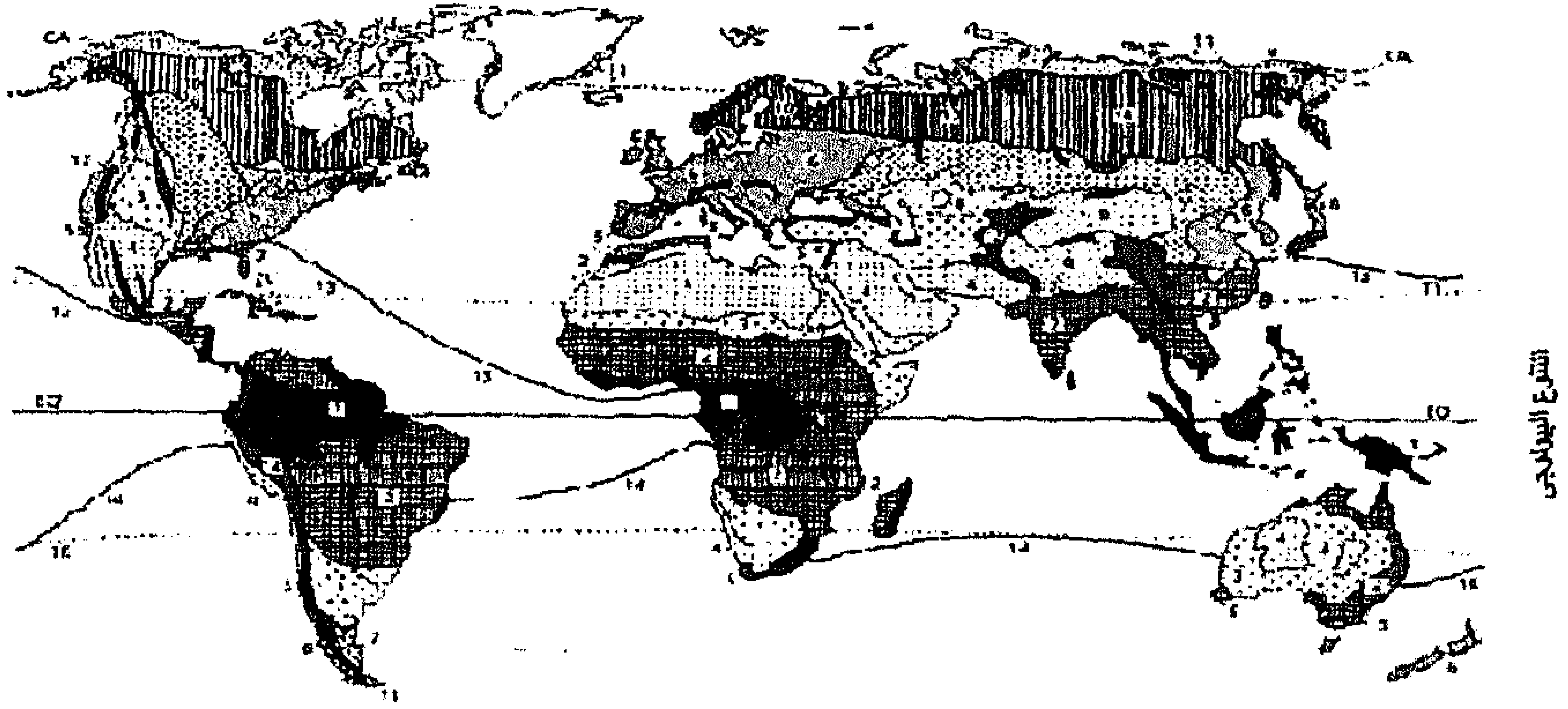


شكل ٢ .٢. مستويات التنوع الحيوي

2. 3. توزيع التنوع

لا يتوزع التنوع بالتساوي علي مختلف المناطق ولكنه يختلف عبر المعمورة وكذلك داخل المناطق. ومن بين العوامل التي تؤثر على الكائنات الحية biota درجة الحرارة، الأمطار، الارتفاع عن سطح البحر، التربة، جغرافيا المكان ووجود أنواع أخرى. وتسمي دراسة توزيع الكائنات والأنواع والنظم البيئية بالجغرافيا الحيوية biogeography.

ودائما ما يكون التنوع الحيوي أعلي في المناطق الاستوائية وأقل في المناطق القطبية بصفة عامة (شكل ٢ .٢.) ويطلق علي هذه الظاهرة "تدرج التنوع مع خطوط العرض" ، ولكن قد لا ينطبق هذا علي نظم البيئة البحرية والمجاري المائية. وفي عام ٢٠٠٦ صنف العلماء العديد من الأنواع إلي: نادرة، في خطر، ومهددة كما قدروا أن ملايين الأنواع التي في خطر لم يتم التعرف عليها بعد. وقدر عدد الأنواع المهددة بالانقراض بحوالي ٤٠% من الـــ ٤٠,١٧٧ نوعًا التي تم تصنيفها – أي حوالي ١٦,١١٩ نوعا. ويقدر التنوع على اليابسة بحوالي ٢٥ مرة قدره في البحار والمجاري المائية.



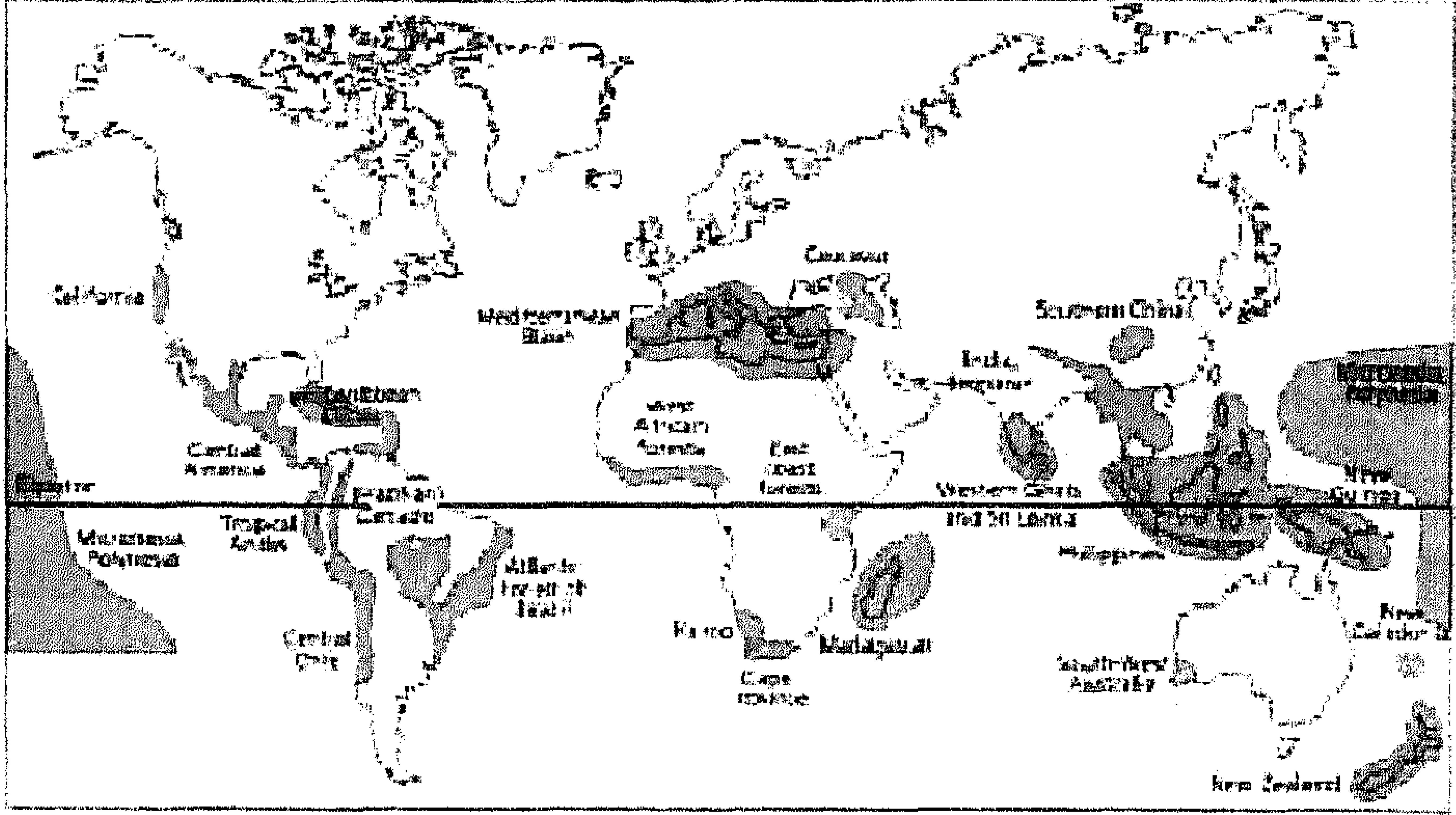
1. غابات مطرية إستوائية. 2. غابات ممطرية مدارية. 3. سهول وسفانا جافة. 4. صحاري. 5. غابات خشبية بحرمتوسطية. 6. غابات معتدلي متساقطة الأوراق. 7. سهول ثارية باردة. 8. صحاري لأسيوية باردة. 9. صحاري مرتفعة. 10. غابات صنوبرية شمالية. 11 تندرة. 12. منظومة بليةجبلية. 13. الحد الشمالي للشعب المرجانية. 14. الحد الجنوبي للشعب المرجانية.

شكل ٢ .٢. توزيع البيئات (بناء علي النمط الخضري) علي سطح الأرض (طبقا لأوزندا، ٢٠٠٠)

٢ .٤. المواقع الساخنة Hot Spots

وهي المناطق التي يوجد بها درجة عالية من الأنواع المتوطنة. والعديد من المناطق الساخنة تكون قريبة من مجتمعات بشرية كبيرة. وبينما تنتشر المناطق الساخنة حول العالم فإن معظمها في مناطق الغابات ولاسيما الاستوائية (شكل ٢. ٣.). ومن المواقع الساخنة:

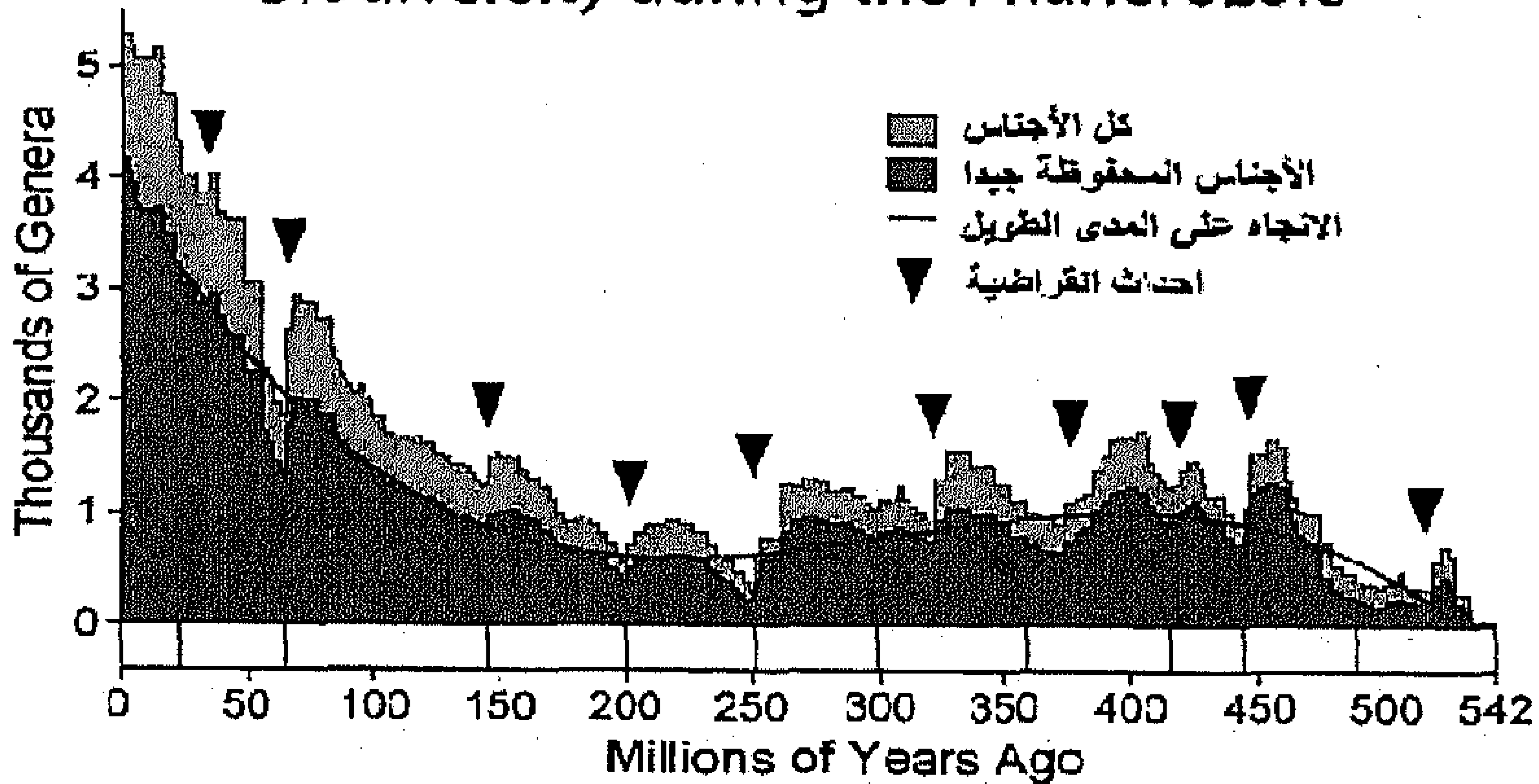
- الهند ذات أكثر من ١,٢ مليار من البشر وتأوى ٢٧% من أنواع الطيور
- الغابات الأطلسية بالبرازيل التي تحتوي على ٢٠,٠٠٠ نوعًا نباتيًا تقريبًا، ١,٣٥٠ نوع فقاريات وملايين من الحشرات نصفها لا يتواجد في أماكن أخرى
- مدغشقر
- إندونيسيا ذات الـ ٢٤٠ مليون نسمة و ١٧,٠٠٠ جزيرة تغطي ١,٩٠٤,٥٦٠ كم^{٢} وتحتوي علي ١٠% من نباتات العالم المزهرة، ١٢% من الثدييات، ١٧% من الزواحف والبرمائيات والطيور.



شكل ٢ .٣.ــــ ٢٥ منطقة ساخنة حول العالم والتى تبدي تنوعا حيويا بدرجة كبيرة وفي نفس الوقت مهددة بالنشاط البشري.

٢ .٥. تطور التنوع

نتج التنوع الحيوي عن ٣,٥ مليار عاما من التطور. وبينما لم يحسم متي نشأت الحياة على الأرض إلا أن هناك من الشواهد مايشير أن الحياة تأسست حول حوالي ملايين قليلة فقط من تكوين الكرة الأرضية حدث خلالها تطور التنوع عبر الزمن (شكل ٢ .٤.)



شكل ٢. ٤. التنوع الحيوي خلال حقبة البزريات

ويتفق معظم الباحثين في التنوع الوراثي أن الحقبة منذ نشوء الإنسان التي تشكل جزءًا من موجة انقراض جماعي علي مستوي كبير – تسمي حدث الانقراض الهولوسيني – سببها الرئيسي أثر أنشطة الإنسان علي البيئة. وهناك من الآراء ما يقول أنه لو استمر معدل الانقراض على هذا المعدل فإن معظم الأنواع ستنقرض خلال ١٠٠ عامًا. وجدير بالذكر أنه يتم اكتشاف أنواع جديدة بصفة منتظمة (بمتوسط ٥ – ١٠,٠٠٠ نوعًا سنويا ، معظمها حشرات) ولكن معظم ما يكتشف لم يصنف بعد (٩٠% من المفصليات لم يصنف بعد). وكما ذكر من قبل فإن معظم التنوع في اليابسة يوجد في الغابات الاستوائية.

٢ .٦. نشوء الأنواع (التنوع) speciation

نشأت الأنواع بأحد طريقتين:

١. إحلال نوع محل آخر بعد تحورات ناجمة عن تراكمات وراثية تأقلمية ويمكن تسميته "نشوء ذاتي anagenesis"،
٢. بزوغ نوعين أو أكثر من نوع سبق وجوده والتي قد تكون عشائره قد انفصلت جغرافيا عن بعضها البعض ويسمي النشوء المشتق cladogenesis.

والنشوء الذاتي والنشوء المشتق يمثلان الاستمرارية والتغيير في لتنوع علي التوالي. ويتم التغيير الوراثي عن طريق:

- ؛روفطلا mutation
- الجنوح ؛ىئاوشعلا و Random drift
- الانتخاب الطبيعي.Natural selection

٢ .٧. التنوع الحيوي الزراعي Agrobiodiversity

لنا عودة لهذا الموضوع تفصيلا لأهميته في الزراعة ، ولكن يكفي أن نقول هنا أن التنوع الحيوي الزراعي يشمل كل أشكال الحياة ذات العلاقة بالزراعة: أصناف البذور وسلالات الحيوان (التنوع الحيوي المزرعي) وأيضا الكائنات الحية بالتربة، الحشائش، الآفات، الحيوانات الضارية، كل النباتات والحيوانات المتوطنة (التنوع الحيوي البري) وكذلك الميكروبات والطفيليات

التي تصيب النبات والحيوان. ولكن يتركز معظم الاهتمام في هذا المجال علي أصناف المحاصيل الحقلية وحيوانات الانتاج الحيواني والحيوانات البرية.

٢ .٨. معدل الفقد النوعي

تلاحظ زيادة في معدل تناقص التنوع الحيوي خلال القرن الماضي. وهناك تقديرات بأن الانقراض سيصل إلي ٣٠% بحلول عام ٢٠٥٠ منها ١/٨ الأنواع النباتية المعروفة وأن معدل الانقراض سيصل إلي ١٤٠,٠٠٠ (مائة وأربعين ألف) نوعا سنويا. وتدل هذه التقديرات علي أن الممارسات الإيكولوجية الحالية غير مستدامة حيث أن عدد الأنواع التي تكتشف سنويا أقل من تلك التي تنقرض. ويقر كل العلماء تقريبا علي أن الفقد في الأنواع الحالي أعلي من أي زمن مضي.

٢ .٩. مهددات التنوع الحيوي

أهم العوامل التي تؤدي إلي انكماش التنوع البيولوجي:

- تدمير الموئل <u>h</u>abitat destruction
- الأنواع الغازية (الدخيلة) <u>i</u>nvasive species
- التلوث البيئي <u>p</u>ollution
- الزيادة السكانية over<u>p</u>opulation
- الحصاد الجائر للأشجار <u>o</u>verharvesting

وتلخص في الكلمة **<u>HIPPO</u>** <u>(أي الحرف الأول من كل عامل والكلمة تعني الخرتيت بالإنجليزية)</u>

٢. ٩ .١. تدمير الموئل habitat destruction :

إزالة الغابات. لعبت إزالة الغابات دورا كبيرا في انكماش التنوع ولاسيما في المناطق الاستوائية، وذلك لزيادة الزحف البشري علي الأماكن البرية وزيادة الاستغلال (مثال:غابات الأمازون المطرية وإندونيسيا وفيتنام) .

ومن العوامل التي تؤدي إلي فقد الموئل الزيادة السكانية، إزالة الغابات، تلوث الهواء والماء والتربة ، والتغيرات المناخية.

وهناك علاقة منهجية بين حجم الموئل وعدد الأنواع. فالأنواع ذات الأفراد الأكبر حجما وتلك التي توجد عند خطوط عرض أقل أو في غابات أو محيطات تكون أكثر عرضة لفقد الموئل.

وفي دراسة في عام ٢٠٠٧ وجد أن التنوع الحيوي والتنوع الوراثي يعتمد كل منهما علي الآخر و أن التنوع بين الأنواع يتوقف علي التنوع داخلها. وفي الوقت الحاضر فإن أكثر المنظومات البيئية ecosystems المهددة توجد في المياه العذبة.

ويعتبر الانقراض المشترك co-extinction نوعا من فقد الموئل مثل حالة النبات والخنافس فعندما ينقرض النبات عائل الخنافس تنقرض هي أيضا.

٢. ٩. ٢. الأنواع الدخيلة والغازية introduced and invasive species

يطلق اللفظ " الدخيلة" أو"الغازية" علي الأنواع التي تخترق الحواجز الطبيعية التي عادة ماتكون مقيدة لدخولها. فبدون هذه الحواجز فإن مثل هذه الأنواع تحتل أرضية جديدة وتحل محل أنواع متوطنة باحتلال موطنها أو موارد من شأنها إقامة والحفاظ علي الأنواع الأصلية. مثل هذه الغزوات تؤدي إلي تقليل التنوع. وكثيرا ماكان الإنسان هو السبب في أن تخترق هذه الأنواع الحواجز وذالك بإدخالها بغرض الطعام أو أسباب أخرى. فالإنسان أعطي الفرصة لأنواع أن تهاجر إلي أماكن جديدة (وتصبح غازية) خلال حقبة زمنية قصيرة أقصر كثيرا لو أنها حدثت من خلال التطور الطبيعي. مثال ذلك إستاكوزا المياه العذبة التي أدخلت في نهر النيل وأضرت ضررا بالغا ببقية الأنواع وكذلك إدخال نبات ورد النيل بداية للزينة. ليست كل الأنواع الدخيلة غازية وليست كل الأنواع الغازية تم إدخالها قصدًا، فبلح البحر المخطط zebra mussel في المجاري المائية بالولايات المتحدة لم يتم إدخاله عمدًا ،وفي حالات أخرى كان الإدخال مقصودا مثل إدخال النمس في هاواي لمكافحة الفئران ،ولم تنجح التجربة لأن النمس حيوان نهاري بينما الفأر حيوات ليلي. وفي حالات أخرى كان الإدخال ذا فائدة اقتصادية كبيرة مثل إدخال نخيل الزيت إلى إندونيسيا وماليزيا ولكن كانت النتائج غير المقصودة المصاحبة عالية التكلفة.

٢ .٩ .٣. التلوث الوراثي genetic pollution

يمكن للأنواع المتوطنة أن تكون مهددة بالإنقراض بسبب التلوث الوراثي- بمعني آخر التهجين، الخلط، الإغراق الوراثي. ويؤدي التلوث الوراثي إلى تجانس أو إحلال الجينوم نتيجة لميزة عددية و/أو صلاحية النوع الذي تم إدخاله. التهجين/الخلط وإحلال التراكيب الوراثية هي الآثار الجانبية للإدخال والغزو. ويمكن أن تكون هذه الظواهر بالغة الضرر للأنواع النادرة التي تتواصل مع أخرى أغزر عددًا. مثال للتلوث الوراثي هو إدخال سلالات من الحيوان الزراعي عالية الإنتاج ولكنها أقل تأقلما ولكن يكفل لها الإنسان ظروفا لا يوفرها للسلالات المحلية مما يؤدي إلي خلطها خلطا غير مبرمج والنتيجة هي التلوث الوراثي للسلالات المحلية وربما انقراضها.

٢. ٩. ٤. الاستغلال الجائر overexploitation

الاستغلال الجائر هو عندما يسْتغل موْرد بمعدلات غير مستدامة. يحدث هذا عند الصيد الجائر وقطع الأشجار الجائر، صون التربة المنتقص، والتجارة غير القانونية في الحيوانات البرية ومنتجاتها (مثال: العاج وقرن وحيد القرن)، فالتجارة الدولية في الأنواع النادرة لا يفوقها إلا تجارة المخدرات. ويقدر صيد الأسماك الجائر بحوالي ٢٥% على مستوي العالم للحد الذي يمكن القول فيه أن الكتلة الحيوية الحالية أقل من المستوي الذي يمعظم إنتاجها المستدام.

وفي الزراعة أشاعت "الثورة الخضراء" استخدام التهجين والخلط لزيادة الإنتاج من المحاصيل والحيوانات المزرعية. وغالبا ما نشأت الهجن والسلالات المحسنة في البلدان المتقدمة ثم يتم إدخالها في البلدان النامية. وصحب الاستخدام غير الممنهج للهجن والسلالات المحسنة "تعرية وراثية" وفقدان في التنوع الوراثي والتنوع البيولوجي بصفة عامة – ولنا في هذا عودة أكثر تفصيلاً.

٢ .٩. ٥. الزيادة العددية للسكان:

زاد عدد السكان في العالم خلال الفترة من ١٩٥٠ إلى ٢٠١١ من ٢,٥ مليار إلى ٧ مليار نسمة ويتوقع أن يصل إلى هضبة قدرها أكثر من ٩ مليار في القرن الحالي. ويعتقد أن الزيادة العددية في السكان في القرن الماضي كان لها أثرها السلبي على التنوع الحيوي أكبر من أي عامل آخر.

يختلف عدد الأفراد في العشيرة عبر الزمن نتيجة لتغيرات معدلات الولادة ومعدلات الوفاة. وفي أبسط الحالات يمكن كتابة معادلة تربط بين حجم العشيرة N عند أزمنة متتالية، t ، t+1 بينهما عام واحد كما يلي:

$$N_{t+1} = RN_t$$

حيث R هي التغير في حجم العشيرة في أي عام. إذا زادت R عن ١ يزيد حجم العشيرة، بينما لو نقصت R عن ١ تكون العشيرة متجهة نحو الإندثار.

وعلى سبيل التوضيح نفترض طائرا أحادي التزاوج (مثل الحمام والبلبل واليمام) يتزاوج مرة كل عام من عمر سنة واحدة إلي نهاية حياته فإن عدد الطيور في الأعوام المتتالية تعبر عنه المعادلة:

$$N_{t+1} = sN_t + sFN_t/2 \qquad (١)$$

حيث s : هي النسبة من العشيرة التي تحيي من عام إلي الذي يليه وأن كل زوج يعطي عددًا ثابتًا F من الأفراخ. وللحصول علي حجم العشيرة الكلي ، N ، بعد فترة طولها عام و يجمع عدد الطيور البالغة العائشة بين العامين المتتالين ، sN ، زائد عدد الصغار العائشة التي تنتجها كل أنثي في العشيرة, sFN/2, يمكن إعادة تنظيم المعادلة لتعبر عن معدل التغير السنوي ، كما يلي:

$$R = s(1 + F/2) \qquad (٢)$$

وتكون العشيرة دائما في حالة تدهور عندما تقل $s(1 + F/2)$ عن ١.

تطبيق عملى :

وضح بيانيا تطور أعداد الأفراد لعشيرة ما خلال عشر سنوات في كل من الحالات الآتية:

١- S=0.1 , 0.5, 1.0 & F = 2

٢- S=0.1 & F= 2, 3, 4

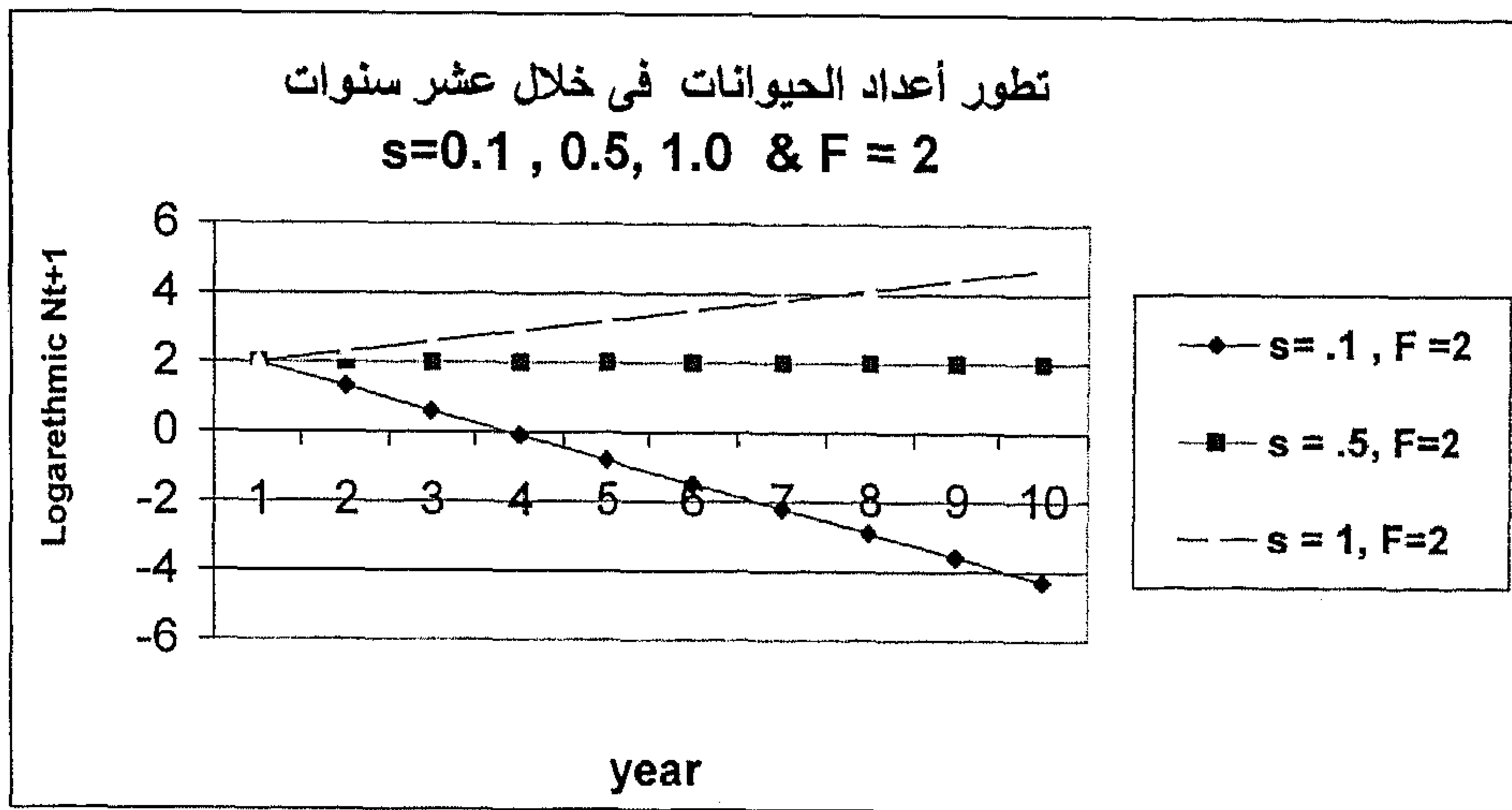
الحل : ١ – في حالة تغير نسبة الحى من العشيرة من عام إلى آخر (S) وثبات عدد الافراد الناتجة سنويا (F) (شكل ٢. ٥.). ونتيجة للتباين الشديد في قيمة القيم و الذي يصعب معه ظهور المنحيات الثلاثة معًا لذلك نلجأ إلى تحوير

البيانات بحساب اللوغاريتم الطبيعي للأساس ١٠ (log_{10}) للقيم ثم توقيع القيم المحورة الناتجة على المنحى كما يلى :

	s= .1 , F =2	s = .5, F=2	s = 1, F=2
N1	100	100	100
N2	20	100	200
N3	4	100	400
N4	0.8	100	800
N5	0.16	100	1600
N6	0.032	100	3200
N7	0.0064	100	6400
N8	0.00128	100	12800
N9	0.000256	100	25600
N10	0.0000512	100	51200

Logarethmic Nt+1

s= .1 , F =2	s = .5, F=2	s = 1, F=2
2	2	2
1.30	2.00	2.30
0.60	2.00	2.60
-0.10	2.00	2.90
-0.80	2.00	3.20
-1.49	2.00	3.51
-2.19	2.00	3.81
-2.89	2.00	4.11
-3.59	2.00	4.41
-4.29	2.00	4.71

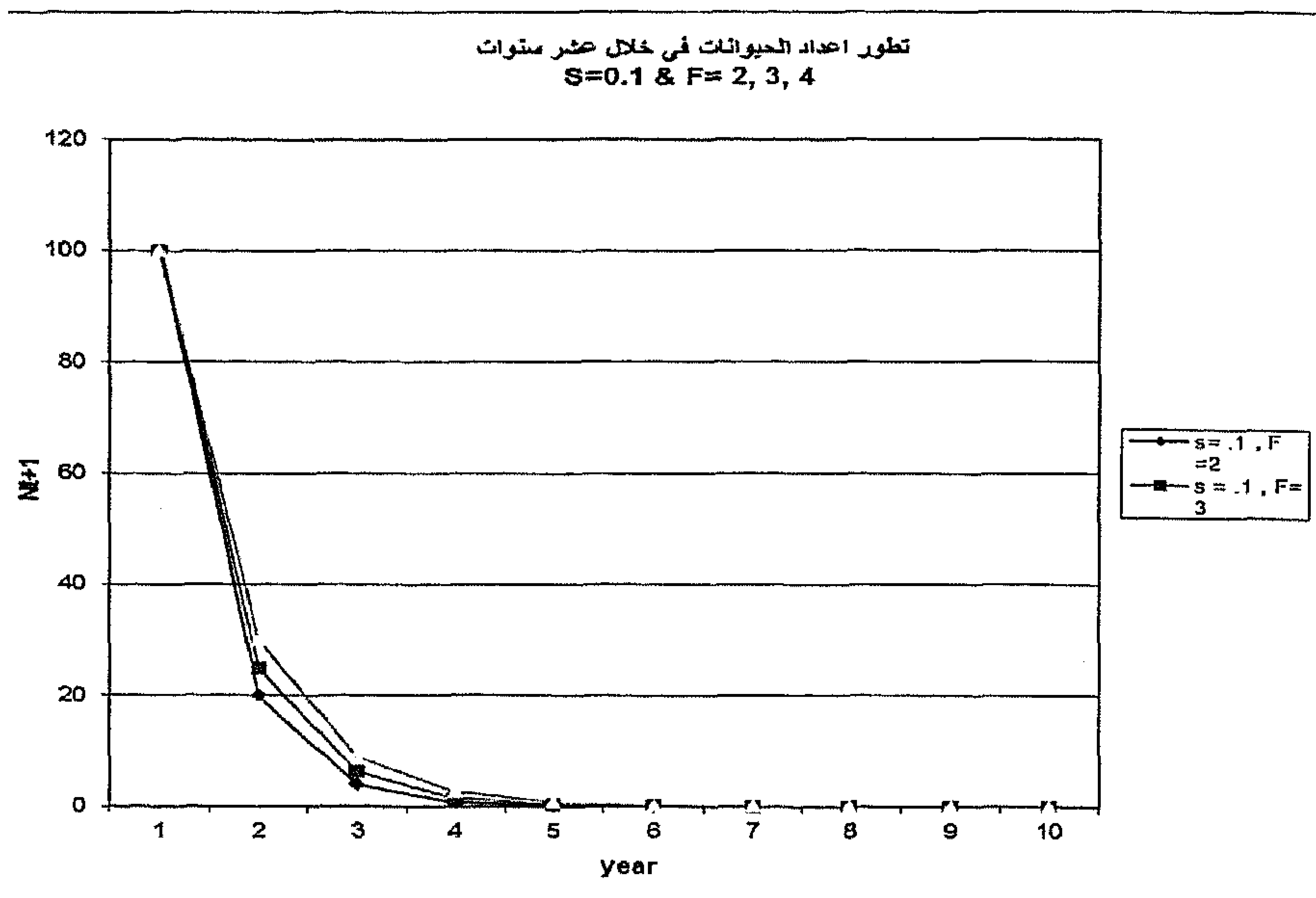


شكل ٢ .٥. تطور أعداد الأفراد لعشيرة ما خلال عشر سنوات في حالة تغير نسبة الحى من العشيرة وثبات عدد الأفراد الناتجة سنويا

يلاحظ من الرسم السابق ثبات عدد أفراد العشيرة في حالة s= 0.5 و F= 2 بينما زادت العشيرة في العدد حتى وصلت إلى ٥١,٢٠٠ فردًا في السنة العاشرة في حالة s= 1.0 و F= 2 بينما وصلت العشيرة إلى الانقراض في حالة s= 0.1 و F= 2

٢- في حالة تغير عدد الافراد الناتجة سنويا (F) وثبات نسبة الحى من العشيرة من عام إلى آخر (S) (شكل ٢ .٦).

	s= .1 , F =2	s = .1 , F= 3	S=.1, F= 4
N1	100	100	100
N2	20	25	30
N3	4	6.25	9
N4	0.8	1.56	2.7
N5	0.16	0.39	0.81
N6	0.032	0.097	0.243
N7	0.0064	0.024	0.0729
N8	0.00128	0.013	0.02187
N9	0.000256	0.0033	0.006561
N10	5.12E-05	0.00078	0.0019683



شكل ٢ .٦. تطور أعداد الأفراد لعشيرة ما خلال عشر سنوات ف في حالة تغير عدد الافراد الناتجة سنويا (F) وثبات نسبة الحى من العشيرة سنويا

يلاحظ من الرسم اتجاه العشيرة للاندثار أو الانقراض عند السنة الرابعة في الحالات الثلاثة.

***

المراجع

1- Arabic http://www.fao.org/docrep/014/ i1103a/ i1103a00.pdf.

2- Christian Leveque and Jean-Claude Mounolou. 2003. Biodiversity. John Wiley & Sons Ltd, USA.

3- Convention on Biological Diversity (CBD). Convention Text Article 2. Use of Terms. Concluded at Rio de Janeiro, 5 June 1992. www.bidiv.org/convention/convention.shtml.

4- Draft Conservation of Animal Genetic Resources, Wye College, UK Livestock Science Volume 120/3, February 25, 2009, Special Issue on Animal Genetic Resources: 163-264.

5- Draft guidelines to assist the preparation of national strategies and action plans for animal genetic resources for food and agriculture, at: http:// www. Fao. Org/ ag/ againfo/ programmes/ en/ genetics/ documents/ ITWG_AnGR_5_ 09_inf_6.pdf.

6- English http://www.fao.org/docrep/012/i1103e/ i1103e.pdf.

7- English http://www.fao.org/docrep/012/i1103e/ i1103e00.htm.

8- FAO. 2007. The State of the World s Animal Genetic Resources. Edited by Barbara Rischowsky & Dafydd Piling. Rome, Italy. pp511.

ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/ a1250a/a1250a.pdf.

9- FAO. 2010. BREEDING STRATEGIES FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF ANIMAL GENETIC RESOURCES. 2010. English.

10- FAO. World Watch List of Domestic Animal Diversity, 3rd ed. 2000. FAO, Rome Italy. pp726.

11- http://www.egyptchm.org .

12- http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/cells/common.html

13- Kevin J. Gaston & John I. Spicer. 200٢. "Biodiversity: an introduction", Blackwell Publishing. 2nd Ed., ISBN 1-4051-1857-1(pbk.).

14- Melina F. Laverty, Eleanor J. Sterling, Chiles, Amelia and Georgina Cullman.2008. Biodiversity 101. GREENWOOD PRESS Westport, Connecticut & London.

15- UNEP. 1995. Global Biodiversity Assessment. UNEP, Nairobi, Kenya.

***

الفصل الثالث

التنوع الحيوي وديناميكية المنظومة البيئية

Biodiversity and dynamics of the ecosystem

3. 1. أهمية التنوع

١. الزراعة: اعتمدت الزراعة الكفوءة المنتجة في الماضي والحاضر وستعتمد في المستقبل علي التنوع. فالتنوع علي الأرض هو مصدر كل الانتاج الحيواني، كل المحاصيل، كل ملقحات المحاصيل، كل العناصر المتعلقة بالمكافحة العضوية للآفات، ومصدر للمبيدات الحشرية والمستحضرات الصيدلانية وخدمة المنظومات البيئية الضرورية للزراعة مثل تخليق التربة وتجديد خصوبتها. ويهدد التوسع في الأنشطة البشرية التنوع ويشكل مساسا باستدامة الإنتاجية واستقرار الزراعة والمجتمع في الأمد البعيد: أمثلة: مرض حبوب البن، حيث اجتاح العالم مرض يصيب حبة البن وكاد أن يقضي هذا المرض علي زراعات البن في العالم، عاد القائمون علي زراعة البن إلي الموطن الأصلي لاستئناس البن في غرب إثيوبيا (إقليم كافا) للحصول علي سلالات مقاومة لهذا المرض ؛ مرض الذرة الذي كاد يقضي علي محصول الذرة في وسط غرب الولايات المتحدة حتى تم الرجوع إلي الموارد الوراثية التي يحتفظ بها والبحث عن سلالات وأصناف مقاومة لهذا المرض ... الخ.

- هناك أكثر من ١٣٠ نوعًا مختلفًا من النبات والحيوان تنتج كمصادر رئيسية لغذاء الإنسان واستخداماته بالإضافة إلى آلاف النباتات التي يتم حصادها/جمعها والحيوانات التي تربي- كلها إضافة إلي الإنتاج الزراعي.

- هذه الدرجة العالية من التنوع داخل وبين الأنواع تسمح بتطوير أصناف من المحاصيل وسلالات إنتاج حيواني مقاومة للأمراض والآفات وقادرة على تحمل المجهدات المناخية والبيئية الأخرى (مثلا ملوحة التربة).

٢. **صحة الإنسان:** أوضحت الدراسات الحديثة علاقة التنوع بصحة الإنسان. وهذه القضية علي علاقة وثيقة بالتغيرات المناخية حيث أن عديدًا من المخاطر الصحية علي ارتباط بالتنوع الحيوي (مثلا؛ التغيرات السكانية وتوزيع الكائنات الوسيطة لنقل الأمراض وندرة مياه الشرب والتوسع الحضري علي حساب الأراضي الزراعية جميعها تؤثر علي التنوع الزراعي ومصادر الغذاء).

- تعتبر زيادة نمو الطلب على مياه الشرب عالميا تحديًا آخرًا لصحة الإنسان – وليس تلوث مياه الشرب في المنوفية ومحافظات أخرى بمصر وكذلك المياه المعبأة ببعيدتين عن الإدراك. وترجع المشكلة جزئيا إلي زيادة الإمدادات دون التوعية بضرورة الاقتصاد في استخدام المياه.
- التنوع الحيوي على علاق وثيقة بالوجبة الصحية وبالصحة الغذائية والأمراض المعدية والحياة الاجتماعية والنفسبة. لاحظ انكماش التنوع في الوجبة نتيجة انتشار الوجبالت النمطية سابقة التجهيز والتي تقوم بها سلاسل من الكيانات عبر الدول المختلفة وشبه إدمانها ولاسيما بين الصغار.

٣. **الأعمال والصناعة:** يتوقف العديد من الصناعات على التنوع في العناصر المختلفة: أمثلة: المياه، الأخشاب، الورق، المطاط، الزيوت ... إلخ.

٤. **الراحة والترويح عن النفس، الثقافة والجماليات: يتيح التنوع راحة نفسية لمرتادي الشواطئ والغابات والمناطق الطبيعية الأخرى،**

فالتنوع ملهم للموسيقيين، الرسامين المثالين، الكتاب ودارسي التاريخ الطبيعي، البستنة وتربية الأسماك إلخ من المتع.

٥. يدعم التنوع **خدمات المنظومات البيئية** التي غالبا ما تكون غير مرئية. فالتنوع له شأن مباشر في تنظيم مجالنا الجوي وإمدادات المياه. فهو عنصر في تنقية المياه، تدوير العناصر وتوفير تربة خصبة. تخيل مثلا خدمة تلقيح النباتات التي تقوم بها الحشرات والتي لايمكن محاكاتها وتقدر بعشرات المليارات من الدولارات.

- يعتبر التنوع في غاية الأهمية لاكتشاف العقاقير. وجزء قليل جدًا من الأنواع البرية هو الذي تمت دراسته من وجهة الاستخدامات الطبية.
- ويمثل التنوع أمرًا حيويًا للمجال الحيوي المعروف بـ bionics وهو تطبيقات أو محاكات الطرق والمنظومات البيولوجية الموجودة في الطبيعة لتصميم منظومات هندسية وتكنولوجيا حديثة. واللفظة عبارة عن خليط بين **bio**logy + electro**nics**. تذكر المسلسلات التليفزيونية *Million Dollar Man* & *The Bionic Woman*. مثال ذلك تطوير طلاء طارد للأوساخ والماء من ملاحظة سطح زهرة اللوتس التي لايلتصق عليها شئ. وفي الهندسة فالسونار والرادار والألتراسونيك كلها محاكاة للخفاش. وفي الكمبيوتر هناك النيورات الصناعية وغيرها.
- **Bioprospecting** **التطلع الحيوي** هو تعبير شامل للدلالة علي اكتشاف والتجارة في منتجات أساسها مصادر وراثية من دول أقل تطورا. وتشمل المعارف المحلية.
- **Biopiracy** **القرصنة الحيوية** وهي الحالة التي تستخدم فيها المعلومات المحلية والطبيعة الناشئة عن الناس المحليين من قبل أخرين دون تصريح أو عائد أو بعائد تافه أو اعتراف بحق الناس الأصليين.

3. 2. صون وتنمية التنوع وذلك من خلال :

١. الحفاظ على المناطق الطبيعية حيث:

- تتسبب إزالة الغابات والأحراش والبراري والمناطق الطبيعية الأخرى والأنواع الدخيلة تدهورا سريعا للتنوع غير مسبوق.
- توسعات الأنشطة السكانية تهدد استقرار واستدامة الزراعة والخدمات الحيوية التي تقدمها الأنظمة البيئية.

٢. الحفاظ على المادة الوراثية الحيوانية والنباتية germplasm.

- التنوع الكبير ضروري لزراعة (نباتية وحيوانية) منتجة ومستقرة ومستدامة.
- عندما يفقد التنوع الوراثي في النبات والحيوان فهو يفقد إلى الأبد. وعندما يقوم المزارعون بتغيير ممارساتهم الزراعية استجابة للتغيرات في الطلب على الغذاء والكساء قد يؤدي هذا إلى الفقد في التنوع إلى الأبد.

٣. التنوع بالاستخدام الفعال للتنوع الزراعي

- الاهتمام بالثقافات والمنتجات والأكلات المحلية.

٤. إنشاء بنوك الجينات.

٥. إنشاء الحدائق أو المنشئات الإيكولوجية ecoparks والمحميات الطبيعية.

3. 3. ديناميكية المنظومة البيئية Dynamics of the ecosystem

وكما بينا سابقًا فإن المنظومة البيئية ecosystem هي مكون أساسي في التنوع لذا يلزم الحفاظ على صحة وسلامة هذه المنظومات وذلك باتباع ما يعرف ب "نهج المنظومة" ecosystem approach. والجدول التالي يلخص المبادئ الإثني عشر لهذا النهج (٢٠٠٣) Gaston & Spicer :

المبدأ الأول	أهداف إدارة الأرض والمياه والموارد الحية هي قضية اختيار مجتمعي.
المبدأ الثاني	يجب أن تكون هذه الإدارة لامركزية لأبعد حد مناسب.
المبدأ الثالث	يجب أن يراعي مديرو هذه المنظومات آثار (فعلية أو محتملة) أنشطتهم علي المنظومات القريبة والأنظمة الأخرى.
المبدأ الرابع	مع الاعتراف بالمكاسب الناجمة عن الإدارة، فإن هناك حاجة لفهم وإدارة المنظومة البيئية في إطار اقتصادي. فالبرنامج لمثل هذه المنظومة البيئية يجب أن: • يقلل التشوهات السوقية التي تنعكس بالأثر السلبي على التنوع الحيوي؛ • يضع حافز لتشجيع صون التنوع الحيوي واستخدامه المستدام. • يشمل التكاليف والفوائد داخل المنظومة لأقصي درجة ممكنة.
المبدأ الخامس	الحفاظ علي هيكل ووظائف المنظومة هي هدف رئيسي لنهج المنظومة كي تستمر خدماتها.
المبدأ السادس	يجب أن تدار المنظومة البيئية في حدودها الوظيفية.
المبدأ السابع	يجب أن ينفذ نهج النظومة على نطاقين مكاني وزمني ملائمين.
المبدأ الثامن	يجب إدراك التباين في حجم التغيرات الزمنية والآثار اللاحقة التي تميز عمليات المنظومات، كما يجب أن توضع أهداف المنظومة علي أساس المدى الطويل.
المبدأ التاسع	يجب إدراك أن التغيير لا مفر منه.
المبدأ العاشر	يجب أن يسعى نهج المنظومة إلي تحقيق التوازن

	والتكامل المناسبين بين صون التنوع واستخدامه.
المبدأ الحادي عشر	يجب لنهج المنظومة أن يأخذ في الاعتبار كل المعلومات ذات الصلة شاملة العلمية منها وكذلك المعلومات الأهلية المحلية.
المبدأ الثاني عشر	يجب لنهج المنظومة أن يشمل كل قطاعات المجتمع والعلوم ذات الصلة.

3. 4. علاقة الجوار بين الأنواع

بجانب علاقة الآكل والمأكول هناك مدي واسعا من العلاقات بين الأنواع والتي تتراوح بين التنافس والتطفل.

التنافس. هو صراع بين نوعين أو أكثر على استخدام نفس المورد غذاءً كان أو مكانًا. فإذا كان لنوع ما ميزة تنافسية فبالاستيلاء على مورد الغذاء او المكان فإنه يمكنه إزاحة الأنواع الأخرى التي تعيش معه. مثلا التنافس على الضوء في الغابة فإن الأشجار تنمو إلي أعلي بأسرع ما يكون وبذلك تحجب الضوء عن غيرها.

العلاقات التعاونية. فالأنواع عديمة النواة نادرًا ما تتواجد في بيئة وحدها وغالبا ما تكون في علاقة تعاونية مع الأنواع ذات النواة. وطبقا لدرجة العلاقة التعاونية هذه فإنه يمكن تقسيمها إلي:

- ***علاقة معايشة commensalism***. وفيها يستفيد نوع ما بوجوده مع آخر دون اعتماد أحهدهما على الآخر، مثال: الحشرات التي تعيش في جحورالقوارض أو أعشاش الطيور.
- ***علاقة تبادلية المنفعة mutualism*** . مثال: الملقحات والنباتات.
- ***علاقة تكافلية symbiosis***. وفيها تواجد أحد الأنواع لاينفصل عن تواجد الآخر وكل يفيد ويستفيد من الآخر. مثال: الكائنات الدقيقة في كرش المجترات والجهاز الهضمي للثدييات.

التطفل. وهي العلاقة التي يستفيد فيها نوع (الطفيل) من نوع آخر (العائل). وللعلاقة بين العائل والطفيل دور في إحداث توازن بين النوع والموارد المتاحة. مثال: الطفيليات في الحيوان لإحداث التوازن بين المرعى والحيوان (الحمولة الرعوية).

***

المراجع

1- Gaston, K. J. and J. I. Spicer, editors. 2004. Biodiversity: An Introduction. Oxford, UK: Blackwell Science Ltd.

***

الفصل الرابع

المنظومات البيئية والتنوع الحيوي

Ecosystems and Biodiversity

٤. ١. ماهية المنظومة البيئية What is the Ecosystem:

تعريف المنظومة البيئية: هي مجتمع من الكائنات الحية المختلفة (community) من نباتات وحيوانات تعيش وتتفاعل مع بعضها في مكان معين مثل الغابات والبحيرات والجليد ....الخ. وتعرف أيضا **المنظومة البيئية** بأنها الكائن الحي ومنطقة تواجده وما تشمل من عناصر. وقد تكون **المنظومة البيئية** كبيرة أو صغيرة على حسب حجم الكائن الحي الذي يتواجد فيه فمثلا حيز **المنظومة البيئية** للبكتريا لها يكون صغيرًا بينما الأسد حيز النظام البيئي له كبير. وتعتمد المنظومة **البيئية** على التفاعل الديناميكي لجميع أجزاء البيئة مع بعضها البعض.

الموئل (الموطن) البيئي (Habitat): هو وحدة **المنظومة البيئية** ويمثل الملجأ أو المسكن للكائن الحي.

تتكون المنظومات البيئية من:

أ. **مكونات حية (Biotic Components)** وتشمل جميع الكائنات الموجودة ضمن المنظومة البيئية (من حيوان ونبات وكائنات حية دقيقة) وتنقسم إلى:

١ - **المنتجات (Producers):** تحتاج هذه الكائنات إلى الماء، ثاني أكسيد الكربون، الأملاح المعدنية ومصدر للطاقة وبعض المعادن لتبقى حية مثل النباتات.

٢- **المستهلكات (Consumers):** وهي التي تستعمل المواد العضوية المنتجة (شكل ٤ .١.) من قبل الكائنات ذاتية التغذية (Autotrophs) سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة وبذلك تعتبر هذه الكائنات الحية غير ذاتية التغذية (Heterotrophs)

مثل آكلات الأعشاب herbivores (مثال :الماشية و الأرانب والأغنام والحصان) وآكلات اللحوم carnivores (مثال: الأسد والذئب والثعلب) وآكلات الأعشـــاب واللحـــوم omnivores (مثال: الإنسان والدب) .

٣- **المحللات (Decomposers)**: هي كائنات حية مثل البكتيريا وبعض الفطريات تقوم بتحليل (تفكيك وهضم) أجسام الكائنات الحية بعد موتها مما يساهم في تحويلها إلى مواد بسيطة تضاف للتربة ويتم تدويرها. البكتيريا وبعض الفطريات المحللة مثل فطر البنسيليوم كائنات حية دقيقة لا ترى بالعين المجردة.

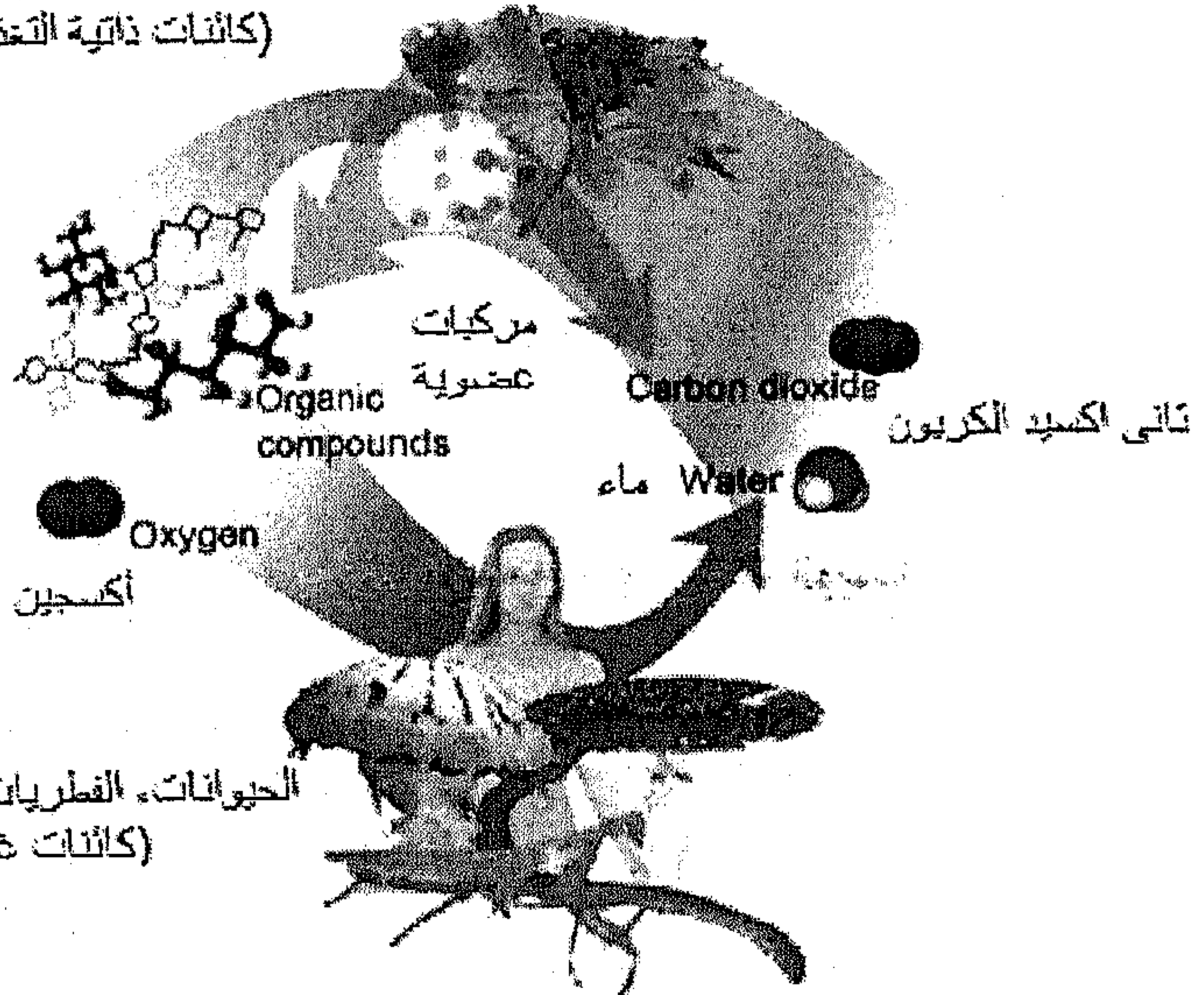
ب. المكونات غير الحية (Abiotic components) وتشمل:

١- المواد غير العضوية مثل الكربون والأكسجين والنيتروجين

٢- المواد العضوية مثل البروتينات والكربوهيدرات والدهون

٣- عناصر المناخ مثل الحرارة والرطوبة والرياح والضوء

٤- عناصر فيزيائية مثل الجاذبية والإشعاع



شكل ٤. ١. الكائنات ذاتية التغذية وغير ذاتية التغذية

(المصدر: http://en.wikipedia.org/wiki/Heterotroph)

٤ .٢. أنواع المنظومات البيئية Types of Ecosystems

تقسم المنظومات البيئية من ناحية توفر المكونات الحية وغير الحية (شكل ٤ .٢.) إلى:

أ – منظومة بيئية مفتوحة (Open Ecosystem)

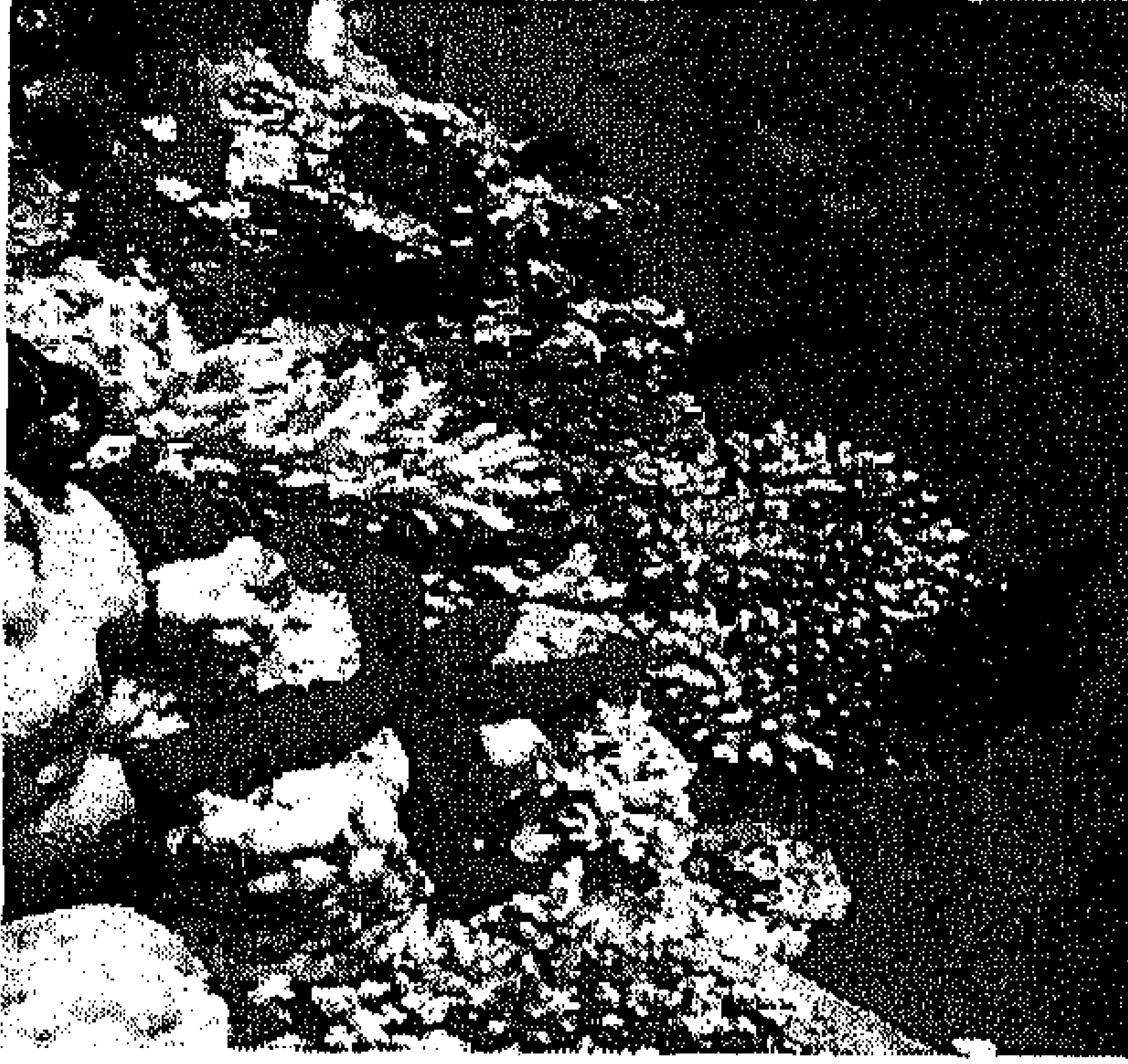
وهي **منظومة بيئية** متكاملة تحتوي على جميع المكونات الأساسية الأولية المذكورة مثل (الغابات والمستنقعات والأنهار)

ب – منظومة بيئية مغلقة (Closed Ecosystem)

وهي التي تفتقر إلى واحد أو أكثر من المكونات الأساسية مثل الأعماق السحيقة للبحر والكهوف المغلقة حيث تشترك في كونها لا تحتوي الكائنات المنتجة لعدم توفر مصدر الطاقة الشمسية. تعتبر الأعماق السحيقة للمحيط مثالا لمنظومة بيئية غير متكاملة من حيث أنه يفتقر إلى الكائنات المنتجة بسبب الظلام الدامس.



منظومة بيئية مفتوحة



منظومة بيئية مغلقة

شكل ٤ .٢. أنواع المنظومات البيئية

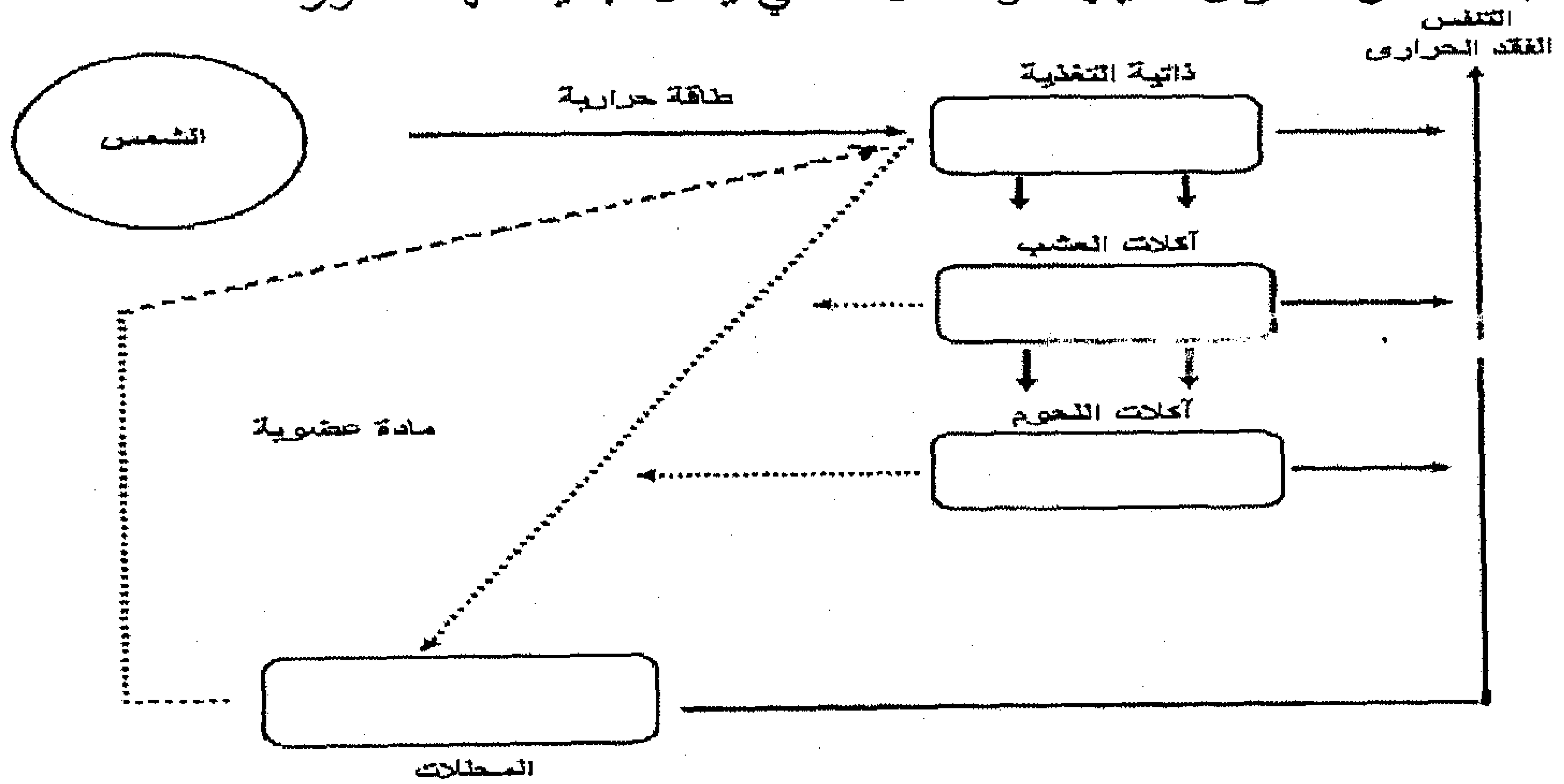
٤ .٣. التنوع والشبكة الغذائية وسلسلة الغذاء

تلعب طبيعة العلاقات التغذوية بين الأنواع التي تعيش تحت نفس المنظومة البيئية دورا محوريا في تدوير المادة والطاقة. ويعتبر تفهم هذه العلاقات أساسيا في نظرية المنظومات الإيكولوجية (البيئية). وبصورة توضيحية فإن الاعتمادات حيث بعض الأحياء تأكل أخريات قبل أن تؤكل هي بدورها

بواسطة كائنات أخرى، تشكل سلسلة الغذاء food chain or trophic chain، وهي – أي الاعتمادات – تمثل وصفًا مبسطًا جدا لتدوير المادة والطاقة خلال مستويات مختلفة : من المنتجين الذاتيين إلي المستهلك النهائي . والواقع أكثر تعقيدًا. فالشبكات التغذوية trophic webs تصف التداخلات المتعددة بين الأنواع شاملة علاقة الآكل والمأكول بجانب العلاقات التنافسية عل نفس الموارد.

منتجون – مستهلكون – محللون

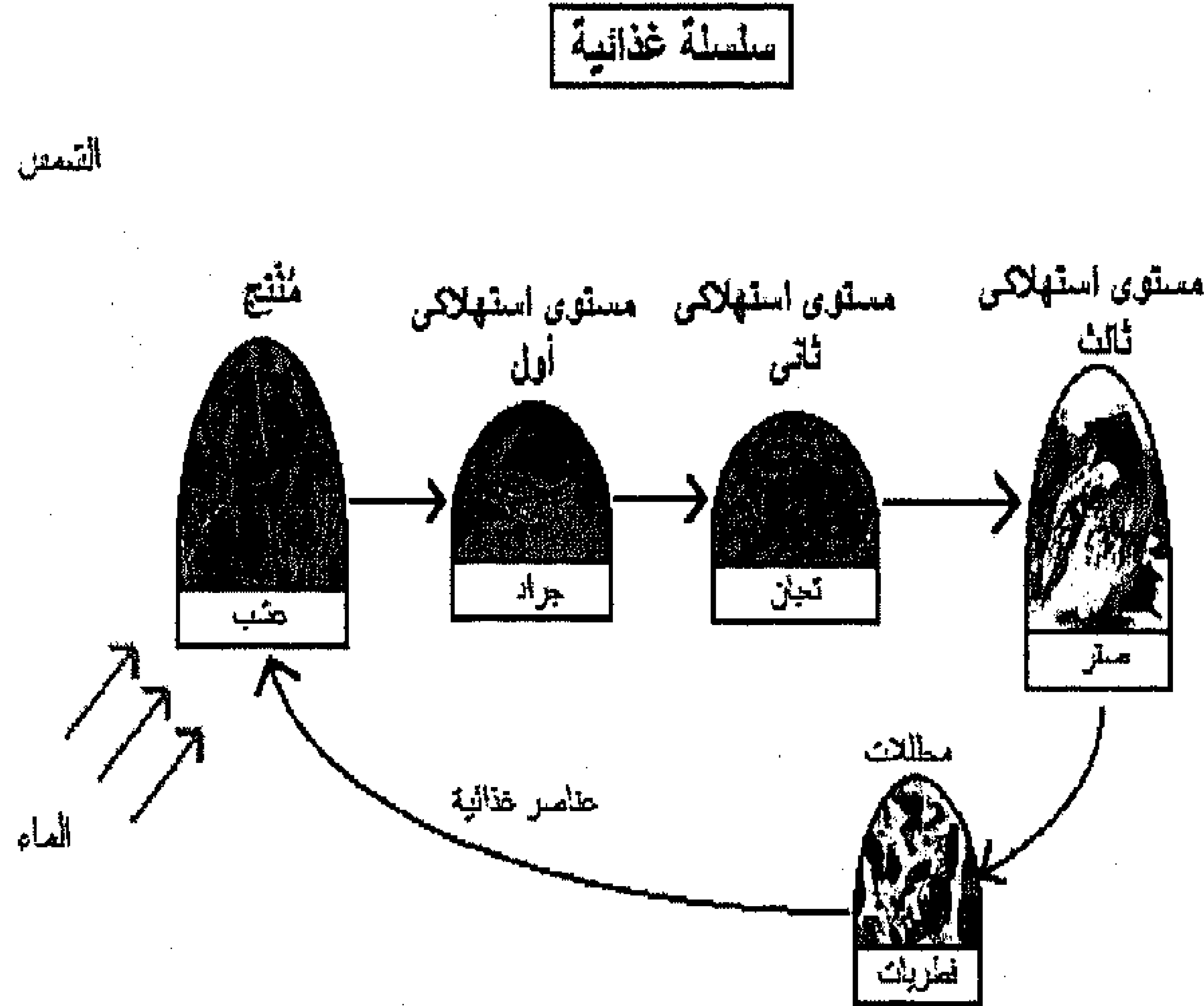
في المنظومات البيئية تستخدم الكائنات ذاتيــة التغذيــة autotrophic الطاقة الكيميائية أو الضوئية لتكوين مادتها العضوية من مواد معدنيــة مأخوذة من البيئة. وعموما هؤلاء المنتجون الأوليــون primary producers يشملون كل النباتات والبكتيريا وبعض الكائنات الأولية الأخرى. وهــذه تعتبــر مصدر الغذاء لآكلات العشب herbivores التي تؤكل بدورها بواســطة آكلــة اللحوم carnivores (شكل ٤ . ٣.)؛ وتعرف جميــع الحيوانــات والفطريــات والبكتيريا التي تستمد غذاءها من مادة عضوية حية أو ميتة بكائنات غير ذاتيــة الغذاء heterotrophic . وعندما تموت الكائنات فإن الكائنات المحللــة تقــوم بتدوير مادتها العضوية مختزلة إياها إلي عناصر معدنية بسيطة والتــي تعــاود النباتات مرة أخرى تمثيلها. والشكل التالي يمثل تبسيط لهذه الدورة.



شكل ٤ . ٣. دورة سلسلة الغذاء

٤ .٤. السلسلة الغذائية Food Chain

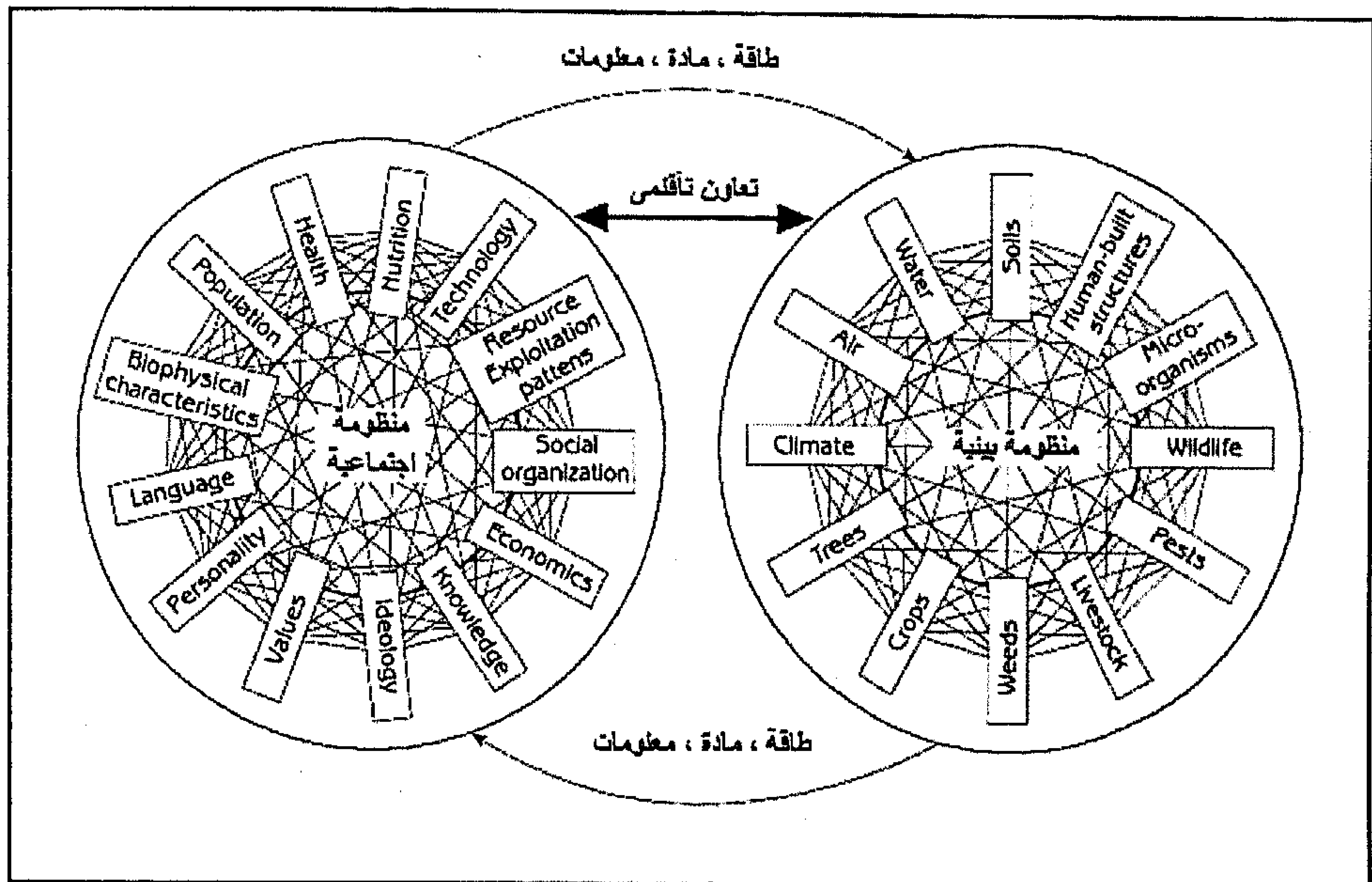
السلسلة الغذائية هي تمرير الطاقة من كائن حي إلى آخر عبر سلسلة تسمى السلسلة الغذائية (شكل ٤ .٤). والسلسلة الغذائية يجب أن تبدأ بالمنتجات التي تصنع الطاقة وتخزنها فهي تمثل المستوى الغذائى (الإنتاجي) الأول مثل النباتات التي تنتج غذاءها من عملية البناء الضوئى وتمد نفسها بالطاقة اللازمة لعمليات التمثيل الغذائى ثم يأتى دور آكلات النباتات Herbivores لتحتل المستوى الغذائي الثاني أو المستوى الاستهلاكي الأول The primary consumer level، ثم آكلات اللحوم Carnivores لتمثل المستوى الثالث The tertiary consumer level. ويأتى دور المحللات في المرحلة الأخيرة وهي التي تحلل الكائنات الميتة وتعيدها للأرض مرة أخرى. ويعتبر حجم الكائن الحي عاملاً مهمًا جدًا في طول السلسلة الغذائية أو قصرها. فيلاحظ انه كلما ازداد حجم آكلات الأعشاب أصبحت السلسلة أقصر-مثلا السلسلة الغذائية في المناطق الرعوية (أعشاب- ماشية- إنسان) تختلف عنها في المناطق البرية (أعشاب- حشرات- قوارض- ثعابين- صقور) أو تلك في البيئات المائية (طحالب- كائنات وحيدة الخلية- عوالق حيوانية- قشريات- أسماك صغيرة- أسماك كبيرة- حيتان).



شكل ٤ .٤. مثال لسلسلة غذائية

٤ . ٥. الشبكة الغذائية Food web

الشبكة الغذائية هي عبارة عن تداخل مجموعة من السلاسل الغذائية المختلفة في نفس الكائن الحي حيث تسعى الكائنات الحية المختلفة لتوسيع قاعدة الغذاء لديها لتشمل أنواع عديدة مدفوعة بغريزة البقاء (في حال انقراض النوع الذي تعتمد عليه) وأيضا من أجل تنوع مصادر الطاقة. ومن جهة أخرى نجد أن هناك شبكات أخرى في الحياة في تداخل و تعاون مستمر مثل التداخل و التعاون الواضح بين المنظومة البيئية (تشمل الماء، الهواء، الأشجار، .....الخ) وبين المنظومة الاجتماعية (تشمل اللغة، الشخصية، القيم ، الاقتصاد، ......الخ) ويتضح هذا التداخل في الشكل التالى (شكل ٤. ٥).

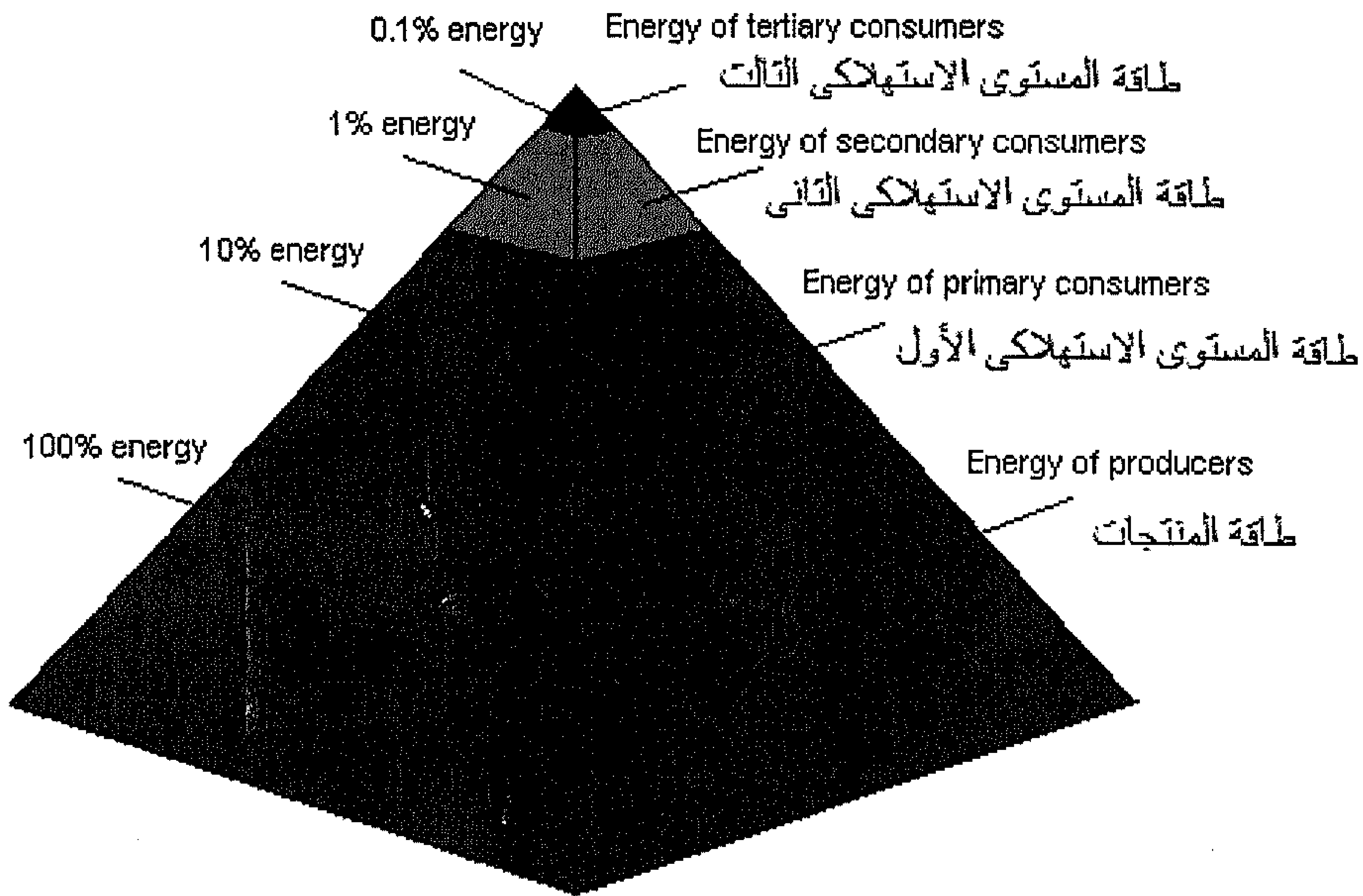


شكل ٤. ٥. العلاقة بين المنظومة البيئية والمنظومة الاجتماعية

٤. ٦. الهرم البيئي Ecological pyramid

هو شكل بيانى يشكل الكتلة الحية والطاقة في المستويات الغذائية المختلفة في المنظومة البيئية المفتوحة (الطبيعى). فقاعدة الهرم تمثل المنتجات بينما قمة الهرم تمثل المستوى الاستهلاكى الأخير (شكل ٤. ٦). وتمثل القيم المئوية في

هذا الشكل الجزء من الطاقة الذي يصعد إلي أعلي – فمثلا ١٠% فقط من الطاقة في المستوي القاعدي (المنتجات) هو الذي يصعد إلي الطبقة التالية أما الـــ ٩٠% فهي مستهلكة في الطبقة القاعدية. ومن هذا الشكل يتضح أن ٠,١% (أي واحد من العشرة آلاف) من الطاقة المتاحة في الطبقة القعدية هي التي تستبقي في طبقة القمة.



شكل ٤ . ٦. الهرم البيئي Ecological pyramids

٤ . ٧. دور التنوع الحيوي في التدوير البيوكيميائي

تعتمد إنتاجية وحيوية المنظومة البيئية كثيرًا على توافر العناصر الغذائية المتحكمة في الإنتاج الأولي التي تعتمد عليها سلسلة الغذاء. وتتحكم العمليات الكيميائية والبيوكيميائية والمكونات البيولوجية للمنظومات في انسياب هذه العناصر.

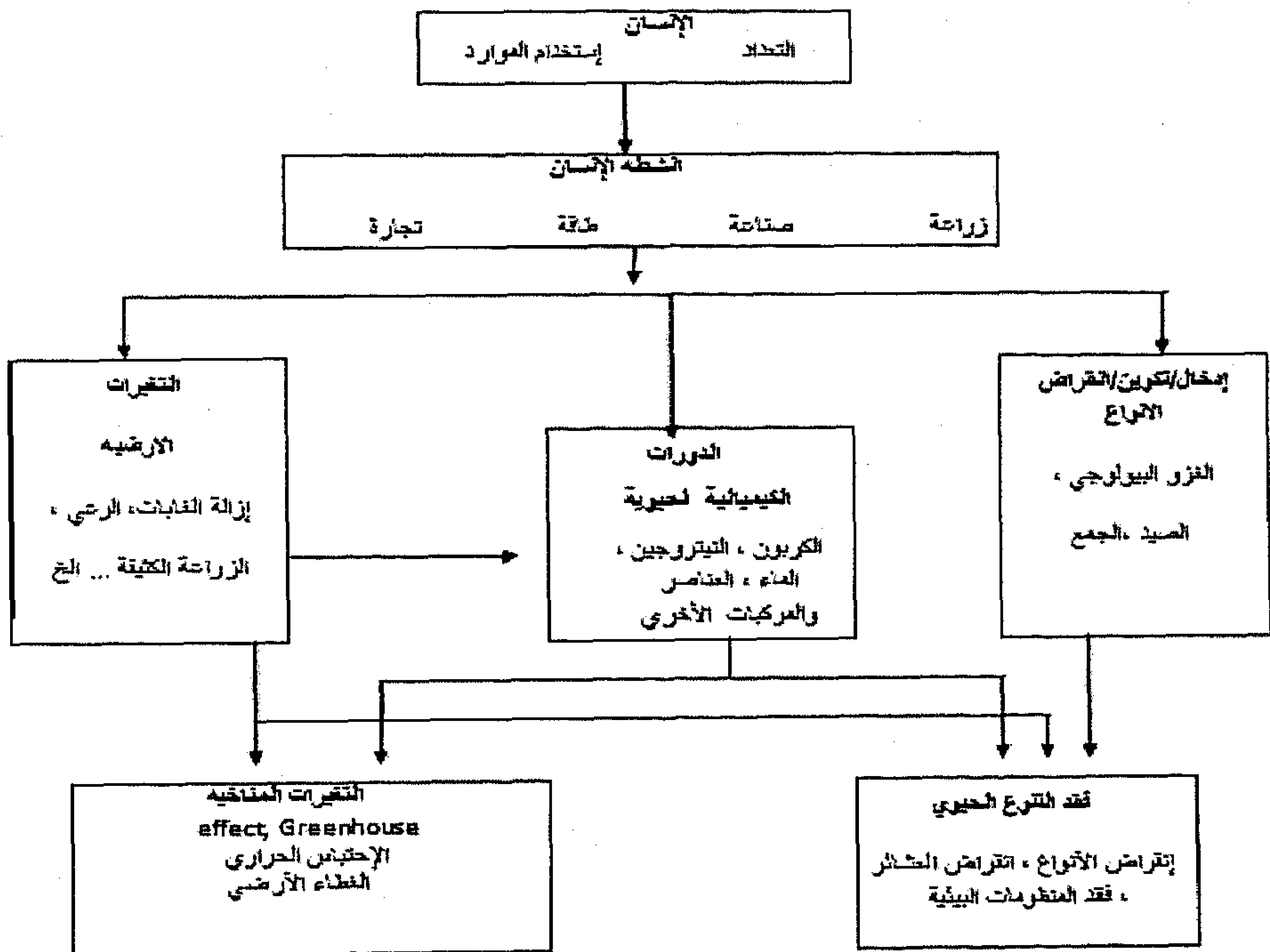
٤ . ٧ . ١. التثبيت الحيوي للنيتروجين

يعتبر النيتروجين أهم العناصر للنبات بعد الكربون، ولكن عادة ماتكون كمية النيتروجين في التربة والمياه (أمونيا – نيترات – مركبات عضوية بسيطة) غير كافية لسد حاجة النبات. ويمكن لبعض الكائنات الدقيقة (كائنات مثبتة

للتيتروجين) أن تثبت النيتروجين الجوي. ولإعطاء فكرة عن قيمة هذه الكائنات الدقيقة فهي تعيد تدوير ١٧٥ مليون طن نيتروجين في العام بينما الأسمدة النيتروجينية تمد النباتات بحوالي ٤٠ مليون طن. ومن هذه الكائنات الريزوبيا في البقوليات والفرانكيا في الأشجار.

٤ .٧. ٢. الأنشطة البشرية وديناميكانية التنوع الحيوي

إن النمو السكاني وتطوير الزراعة والصناعة والتجارة كلها تغير من سطح كوكب الأرض وتحور من الدورات البيوكيميائية الجغرافية ومعها تتغير مكونات التنوع الحيوي في معظم المنظومات البيئية الأرضية والمائية. وهذه الآثار معروفة جيدا وتم تقنينها. وبالتالي فإن هذه التغيرات تحدث رد فعل في عمل المجال الحيوي مسببة تطورات مناخية ومؤدية إلي فقد في مكونات التنوع لا رجعة فيه (جينات، أنواع، منظومات) . وتتضح تأثيرات الإنسان علي المجال الحيوي في عدة عمليات ملخصة في شكل ٤. ٧. (Christian Le´ve^que, 2003):



شكل ٤ .٧. تأثيرات الإنسان على المجال الحيوي

وعادة ما يصف التعبير "التغيير الكوني" global change هذه الظواهر في أربعة أقسام من التغييرات :

١. التغييرات في استخدامات الأراضي والغطاء النباتي .
٢. التغييرات في المجال الجوي .
٣. التغييرات المناخية .
٤. التغييرات في تكوين العشائر الطبيعية والفقد في التنوع.

٤ .٧ .٣. الضغوط السكانية

تعتبر الضغوط السكانية والتقدم التكنولوجي الهائل من العوامل المسؤولة عن التعرية والتآكل في التنوع. فالنمو السكاني يحتاج إلي أماكن تستوعب هذه الزيادة : ٢ مليار نسمة في ١٩٣٠ و ٤ مليار في ١٩٧٥ و ٨ مليار أو أكثر في ٢٠٢٠. وهذه الزيادة مصدر قلق بصفة عامة ولاسيما في المناطق الإستوائية بصفة خاصة حيث التنوع الكبير.

٤ .٧. ٤. استخدامات الأراضي وتغيير الريف

حتى يتم الحصول على السلع والخدمات فإن الإنسان يحور تركيب وطريقة عمل المنظومة البيئية. وأولي الخطوات الرئيسية للإنسان على بيئته اشتملت إشعال النار ليجلي الأرض ويزيح الحيوانات البرية. وإشعال هذه النيران شجع الأنواع المقاومة للمجهدات الطبيعية وانتشار السافانا والمراعي. وكانت الخطوة التالية هي بزوغ الزراعة الذي دشن عهد منظمات تسود فيها الأنواع المستأنسة بجانب تلك المقاومة. وتقدر النسبة المئوية للأاضي التي تم تغييرها من أراضي اليابسة من ٤٠ % إلي ٥٠%. هذا التحول هو السبب الرئيسي لتدهور التنوع.

الإنسان هو محصلة للتطور ومكون أساسي من مكونات التنوع مثل أي كائن آخر. والإنسان "قصة نجاح" بالنظر إلي قدرته الهائلة علي التأقلم والتعايش الاجتماعي وحنكته الفنية مقارنة ببقية الأنواع. ولكن يظل الإنسان رهن التغيرات البيولوجية كبقية الكائنات. وتطور الإنسان المصاحب لتطور الكائنات الأخرى خلق منظومة معقدة من العلاقات خاصة فيما يتعلق بعلاقة الطفيل

والعائل. فالتغيرات البيئية تؤثر على سلوك الإنسان والعلاقات المستقرة بين الإنسان والكائنات الأخرى.

٤ .٧ .٥. العلاقة المعقدة بين العائل والطفيل

كبقية الثدييات فإن الإنسان عائل لعدد من الطفيليات. وعادة ماتشمل الدورة البيولوجية لهذه الطفيليات عائلين علي الأقل – عائل نهائي وآخر أو أكثر وسيط الذي يتمم فيها الطفيل دورته. وهذه العائل الوسيط ينقل الطفيل إلي الإنسان: فالبعوضة أنوفيليس هي العائل الوسيط للملاريا – البروتوزوا.

٤ .٧ .٦. الأمراض الناشئة emerging diseases

هي أمراض معدية لم تكن معروفة من قبل، وهناك حوالي ٣٠ منها تم اكتشافها منذ السبعينات من القرن الماضي، منها نقص المناعة المكتسب والذي يسببه فيروس (HIV) Human immunodeficiency virus والمعروف بالإيدز (AIDS) Acquired Immunity Deficiency Syndrome, فيروس الإيبولا، التهاب الكبد الوبائي فيروس C ...الخ.

ظهور هذه الأمراض على علاقة وثيقة بالتغيرات في المنظومات البيئية والتي بتغيرها تسمح بنمط مستحدث لاتصال العامل الممرض بالإنسان. مثال ذلك مرض جنون البقر المشتق من مرض آخر يصيب الحيوان يسمي Creutzfeldt–Jakob وهو متطابق تماما للـ BSE (bovine spongiform encephalopathy). وانتقل إلي الإنسان عن طريق استهلاك لحوم أبقار مغذاة علي منتجات حيوانية (مسحوق دم – مسحوق عظام – مسحوق لحم – الخ)، والمسبب للمرض هو بريون (مركب كيميائي له بعض سمات الحياة –التكاثر مثلا) prion مقاوم للحرارة. ومن حينها منع استخدام المنتجات الحيوانية في تغذية الحيوان في العالم المتقدم. وهناك أمثلة أخرى لنقل الأمراض من حيوانات مستأنسة إلى أخرى غير مستأنسة ومن غير مستأنسة إلى غير مستأنسة.

٤ .٨. التغيرات البيئية والتنوع الحيوي وصحة الإنسان

يمكن للتغيير في البيئة الإنتاجية أو المنظومة البيئية أن يوجد أمراضا لم تكن منتشرة من قبل : مثال عند تحول صعيد مصر إلي الري الدائم – بدلا من ري الحياض –بعد بناء السد العالي– انتشرت البلهارسيا. أيضا للا

Legionnaire’s disease نتيجة لانتشار بيئة جديدة وهي تجمع أناس كثيرين في مكان واحد لمدد طويلة أظهر هذا النوع من النيمونيا الذي لم يكن معروفا من قبل والذي ينتشر عن طريق الحمامات الساخنة ، النافورات ، الجاكوزي الخ . ويندرج تحت هذا أيضا الطرق المستحدثة في تناول واستهلاك الغذاء والذي أدي إلي انتشار أنواع جديدة من السالمونيلا لم تكن معروفة من قبل.

٤ .٩. أهمية التنوع الحيوي كمصدر للدواء

أمد التنوع الحيوي صناعة الأدوية بأشكال من الأدوية الفعالة. طورت الأدوية الجديدة بعزل المكونات الفعالة من النباتات الطبية والتي يعتبر كثير منها سامة. كان هذا هو الحال في دواء ال ديجيتاليس لأمراض القلب، الأفيون لإنتاج المورفين ، الأسبيرين (حمض أستيل سالسيليك) الذي اكتشف في نبات حلوي المروج Aspiroaea ، بنسيلين من فطر بنفس الإسم ، التاكسوم المستخرجة من قلف بعض الأشجار وهو دواء لتثبيط النشاط الميتوزي ويستعمل في علاج السرطان .

ولكن البحث عن جزيئات فعالة واستخلاصها بكميات مناسبة قد يخلق بعض المشاكل المتعلقة بالتنوع. مثال: استخلاص مادة التاكسول يتطلب ٣٠ طنا من القلف – الشيء الذي يؤدي إلي قطع كثير من الأشجار مما أثار حفيظة البيئيين،مما حدي بصناعة الأدوية إلي إمكان تركيب المادة الفعالة معمليا. وتستخدم الحيوانات أيضا كمصدر لمواد التداوي، أمثلة: زيت كبد الحوت الذي يرفع درجة مقاومة الإنسان للإصابة بالسرطان، ترياق النحل لمداواة الروماتزم وكذلك ترياق كثير من أنواع الثعابين. ومن الطحالب السيكلوسبورين للإقلال من مقاومة الجسم للأعضاء المزروعة، الميكروبات التتراسيكلين والستربتوسيكلين..الخ.

وما تقوم به صناعة الأدوية هو عمل مسوحات عريضة علي التطبيب الطبيعي وممارسيه في شتي أنحاء العالم ثم الوصول إلي الكائنات ذات الأثر الفعال والحقيقي ثم محاولة استخلاص المواد الفعالة ثم تخليقها معمليا. ولهذا يدرس طلاب كليات الصيدلة النبات والكيمياء بعمق.

وهناك حوالي ٢٠,٠٠٠ نباتاً تستخدم في الطب غير التقليدي حول العالم منها ٥,٠٠٠ فقط تم دراستها علميا كمصدر محتمل لمواد طبية. وفي ضوء عدم دراسة واستغلال هذا العدد من النباتات يؤكد المدافعون عن التنوع علي أنه رصيد استراتيجي لصناعة الدواء واجب صونه.

وغني عن الذكر أن هذا المجال مليء بالدجالين وبائعي الوهم.

٤. ١٠. أنواع المنظومات البيئية في العالم Types of ecosystems of the world

٤. ١٠. ١. البيئات المائية Aquatic biomes

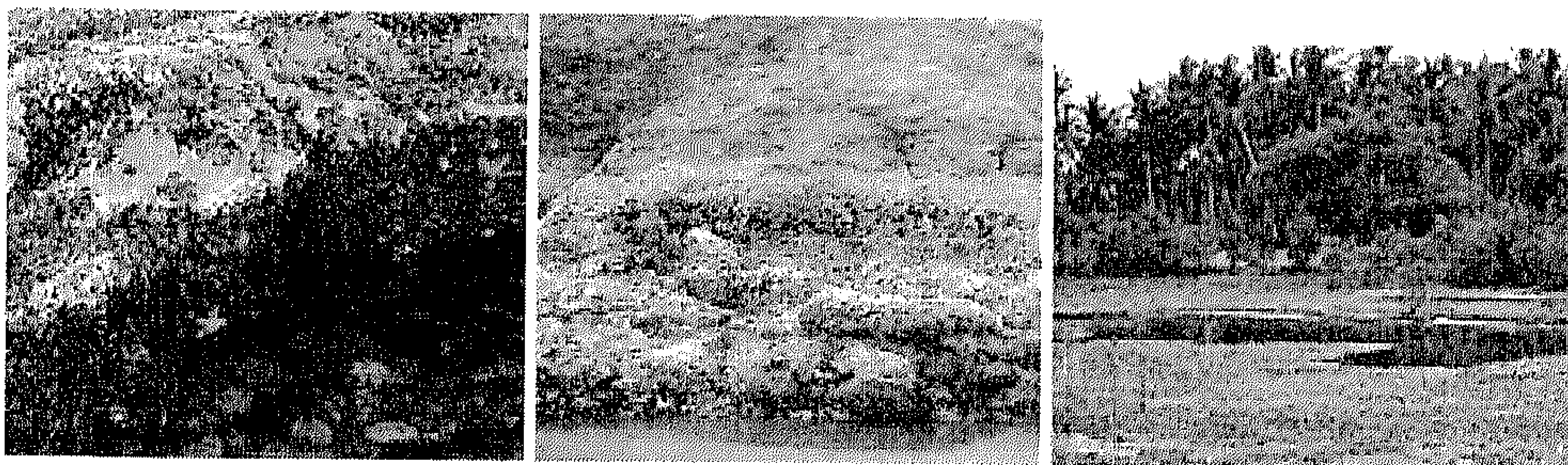
٤. ١٠. ١. ١. بيئة المحيطات Oceans ecology

تعد من أقدم وأضخم المنظومات البيئية على الأرض وتشتمل هذه المحيطات على تشكيلة هائلة من الكائنات الحية التي تتأثر من ناحية الوفرة والتوزيع بالعوامل المختلفة (الضوء ــ المواد الغذائية ــــ درجة الحرارة ــــ حركة المد والجزر التيارات المائية)

ويمكن تمييز ثلاثة مناطق حيوية في هذه المنظومة البيئية إلى:

أ ــ منطقة ما بين المد والجزر Intertidal Zone

تمتد بين أعلى نقطة يصل إليها الماء وقت المد وأدنى نقطة يصل إليها الماء وقت الجزر (شكل ٤,٨.) وتكون هذه المنطقة غنية بالأكسجين O_2 والمواد العضوية وتكثر فيها الحيوانات مثل قناديل البحر وقنافد البحر. وقد تكون شريط ضيق كما في جزر المحيط الهادئ او العديد من الأمتار كما في منحدرات الشاطئ الضحلة.



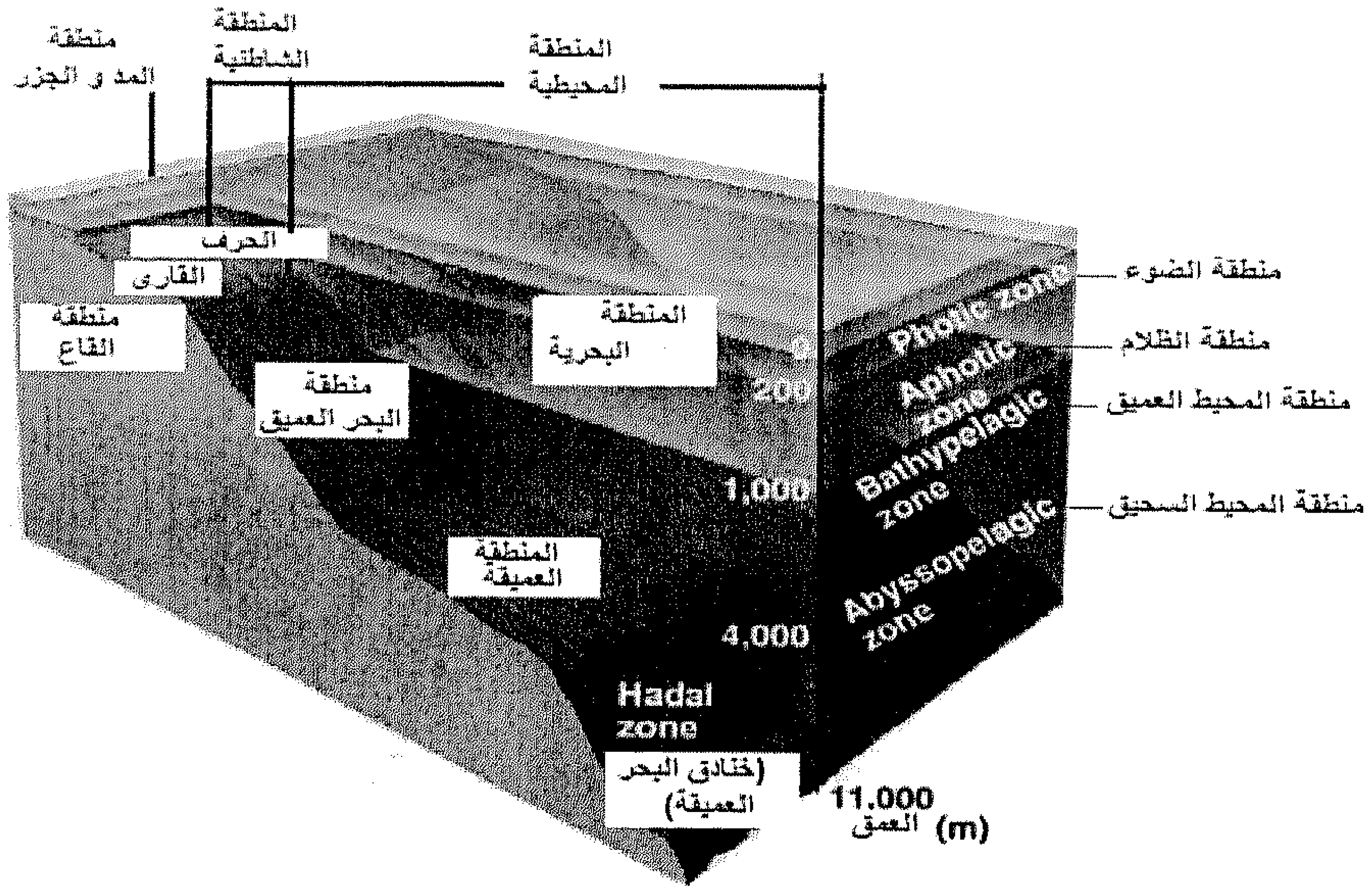
شكل ٤ .٨. منطقة ما بين المد والجزر

ب ــ منطقة الجرف القاري Neritic Zone

هي المنطقة المحصورة بين خط الجزر والحرف القاري وتقع فوق المنحدر القاري، أقصى عمق تصل إليه هو ١٨٠م فقط. وتتميز الحياة هنا بتنوعها ووفرتها بحيث تعيش فيها معظم أنواع الأسماك. ونتيجة لوفرة النترات في هذه البيئة من جهة (مصدر النيتروجين في عملية التركيب الضوئي) وضحولة مياهها من جهة أخرى مما يسمح لاختراق الأشعة الشمسية لهذه المياه فإن إنتاجية هذه المنطقة عالية جدا.

ج ــ المنطقة المحيطية Oceanic Zone

تتضمن هذه المنطقة ما وراء الجرف القاري من مياه عميقة إلا أنها تكاد تكون عديمة الإنتاجية إذ لا تتوفر فيها المواد اللازمة لعملية التمثيل الضوئي (شكل ٤. ٩).



شكل ٤. ٩. المنطقة المحيطية Oceanic Zone

٤ . ١٠ . ١ . ٢. بيئة المياه العذبة Fresh water ecology

تحتل المسطحات المائية العذبة قسما بسيطا من الغلاف المائي وتكون غالبا ذات مساحات قليلة وتشمل أي مياه عذبة صالحة للشرب وتكون نسبة الملوحة منخفضة (٠ - ٤%). و تشمل:

أ ـ الجداول والأنهار Streams and Rivers

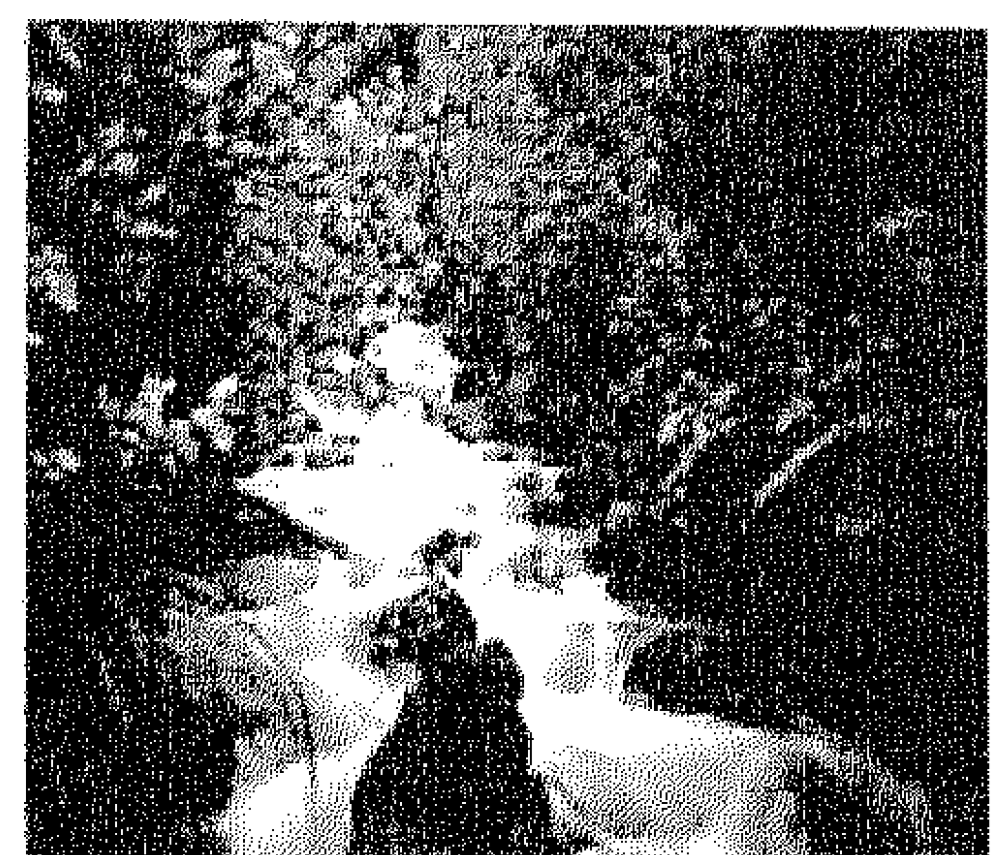
وهي عبارة عن منظومة نقل جارية تربط اليابسة بالبحار وتحمل هذه الأنهار مواد عضوية وتوفر مجموعة المواطن البيئية لمعظم الكائنات الحية لتوفر المادة الغذائية الأساسية.

ب ـ البحيرات والبرك Lakes and Ponds

تعتبر البحيرات مناطق محصورة لها حدود أرضية واضحة والمياه بها لا تكون ساكنة لكنها تفتقر للجريان الطولي المستمر وتتأثر الأحياء الموجودة في البحيرات بعمق الحوض وطبيعة تضاريسها الأرضية وكذلك نوعية المياه ودرجة الحرارة والضوء

ج ـ المصبات Estuaries

تعد المصبات منظومة مائية يختلط فيها الماء العذب القادم من اليابسة مع ماء البحر ويحدث له تخفيف في نسبة الملوحة (شكل ٤. ١٠.) لذا فهي وسط بين المياه العذبة والمياه المالحة مما يجعلها بيئة ذات ميزات خاصة وتكون الكائنات الحية التي تعيش هنا قادرة على تحمل التغيرات التي تطرأ على درجة الحرارة ودرجة ملوحتها ومعدل تركيز الرواسب العالقة فيها.



الجداول والأنهار



البحيرات والبرك



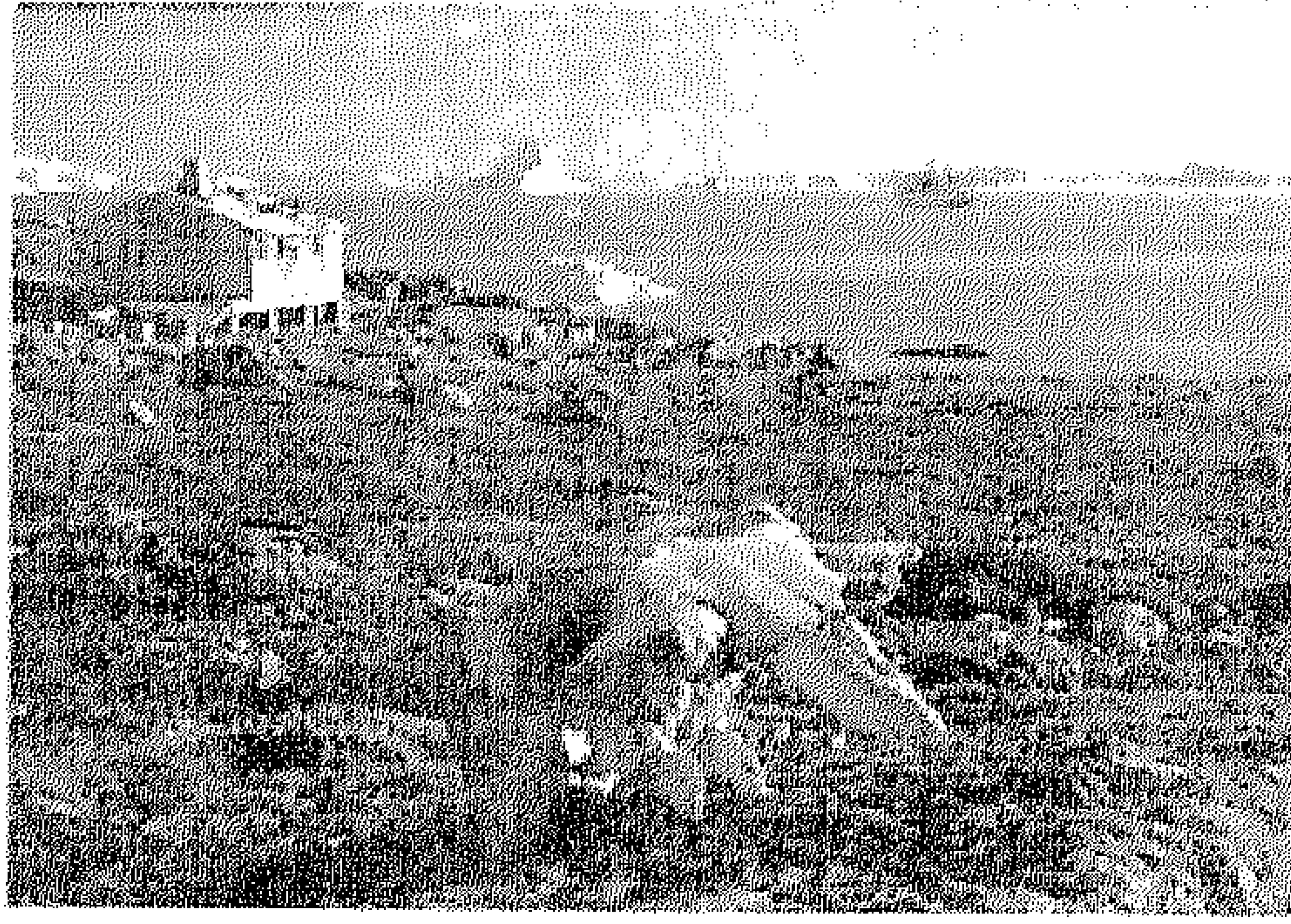
المصبات

شكل ٤. ١٠. المصبات Estuaries

٤ . ١٠ . ٢. المنظومات البيئية اليابسة Terrestrial Ecosystems

٤ . ١٠ . ٢. ١. التندرا Tundra

تعني المنطقة البيئية خالية الأشجار وتقع في أقصى شمال الكرة الأرضية في المنطقة القطبية (شكل ٤ .١١.) وتتصف بشتاء قارس وجاف لا يسمح بنمو الأشجار ويكون الثلج مغطيا المنطقة لذا تعرف بالصحراء المتجمدة وتتميز التندرا القطبية بأنها معدومة الحياة نسبيا خلال الشتاء الطويل المظلم البارد الذي تكون فيه النباتات غير فعالة ، وتبقى الحيوانات على قيد الحياة إما بالاختفاء بالحفر تحت الثلج أو الجليد أو بالهجرة إلى مناطق ذات مناخ أكثر ملائمة بينما فصل الصيف قصير (ابتداء من نهاية مايو إلى نهاية يوليو) تصبح التندرا ذات إنتاجية عالية للحياة الحيوانية والنباتية معا حيث الساعات الطويلة للضوء ودرجات الحرارة الدافئة .



شكل ٤ .١١. التندرا Tundra

٤ . ١٠ . ٢. ٢. الغابات Forests

يغطي إقليم الغابات حوالي ثلث اليابسة على الكرة الأرضيه وتتأثر هذه الغابات في نوعيتها وتوزيعها على المناخ والتربة وتقسم بيئة الغابات إلى :

أ – الغابات الصنوبرية الشمالية Northern coniferous forests

تتواجد في الأجزاء الشمالية من الكرة الأرضية في أجزاء من شمال أوروبا وروسيا والنصف الجنوبي من كندا (شكل ٤ .١٢.) ويتصف مناخ هذا التكوين البيئي بصيف قصير معتدل الحرارة وشتاء طويل قارص البرودة قد يستمر نحو ستة أشهر يسبقه ويليه خريف وربيع كفصلين مستقلين بوضوح.

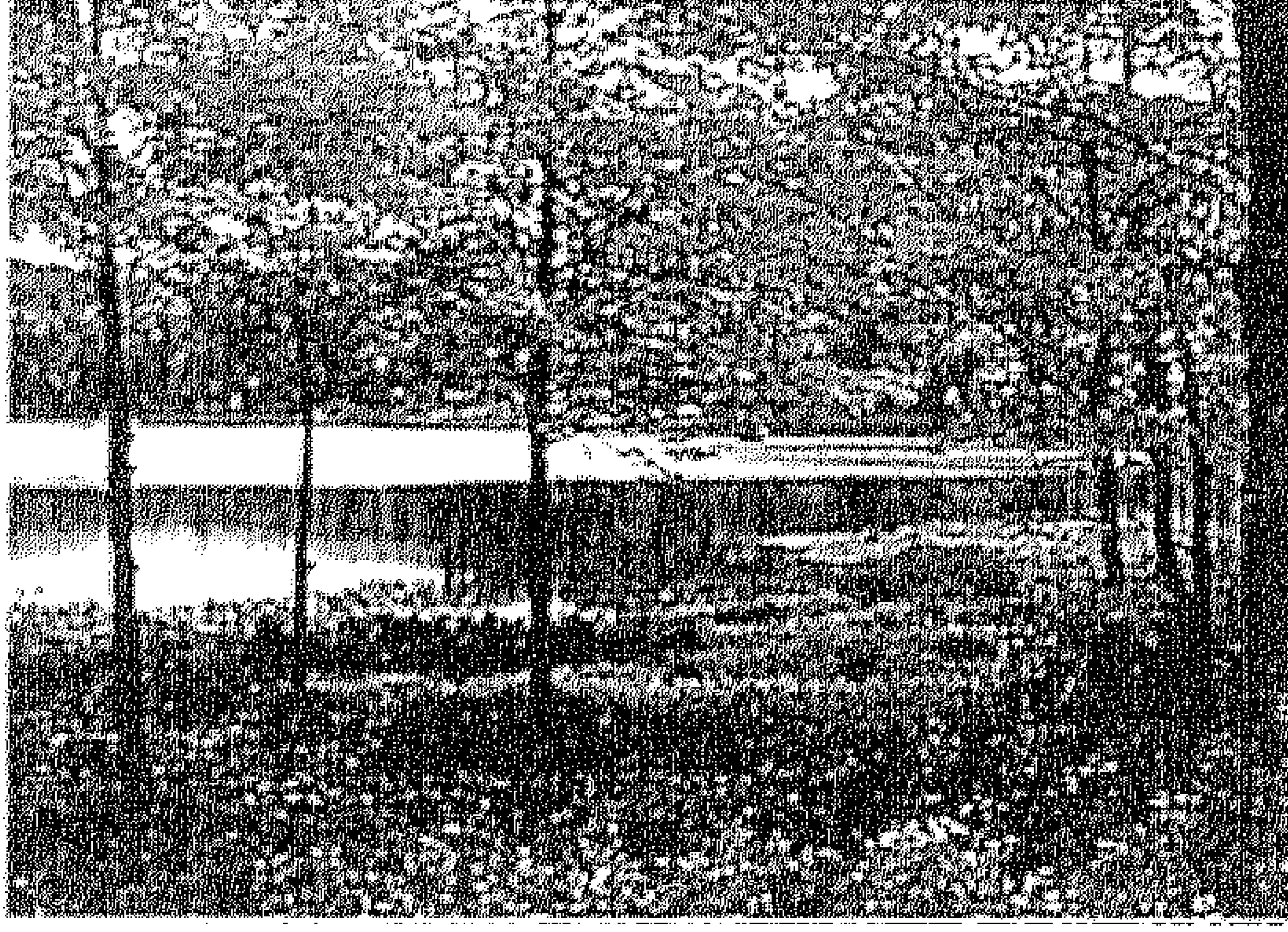
وتتجمد التربة طوال الشتاء ويتراوح تساقط المياه من ٢٥ إلى 100 سم في العام وتتجمد المياه المتساقطة في الشتاء على هيئة برد يتحول إلى ثلج متراكم يكون كساءًا أبيضًا على التربة، وتبيت الحيوانات بياتًا شتويًا أو تهاجر نحو الجنوب الدافئ. وتذوب الثلوج في الربيع وتستعيد الطبيعة كساءها الأخضر، وتعاود الحيوانات نشاطها ويعود الذي هاجر منها إلى وطنه ، وترتفع درجة الحرارة قليلاً في الصيف وتستكمل النباتات دورة حياتها السنوية بتكوين الأزهار والثمار أو تعود درجات الحرارة إلى الانخفاض في الخريف فيقل سريان العصارة في أوراق الشجر وتميل ألوانها إلى اللون الأصفر الذهبي ثم الأحمر النحاسي وأخيرًا تتساقط ، وتكثر أنواع الطيور في هذه الغابات خلال الصيف القصير بعودة من هاجر منها لوضع البيض والتكاثر في الوطن الأم خلال الربيع والصيف وتتغذى الطيور على مجتمعات الحشرات الكبرى المتنوعة التي خرجت من بياتها الشتوي الطويل وتبقى في الشتاء أنواع قليلة من الطيور منها نقار الخشب والبومة. أما الثدييات في الغابات الصنوبرية الشمالية فتشمل أنواعًا من الوعل والذئاب والفئران والسنجاب أما الزواحف البرمائيات فقليل منها ما يستطيع الحياة في هذا التكوين البيئي على مدار العام.



شكل ٤. ١٢. الغابات الصنوبرية الشمالية

ب – الغابات متساقطة الأوراق Deciduous forests

توجد هذه الغابات في كل من نصفي الكرة الأرضية وتقع منطقة الغابات متساقطة الأوراق في خطوط العرض الوسطي من منطقة المناخ المعتدل وبشكل كبير في الولايات المتحدة وآسيا الشرقية وأوربا الوسطي (شكل ٤. ١٣.) ويعزي تنوع النباتات والحيوانات إلى المناخ الرطب المعتدل.



شكل ٤ .١٣. الغابات المتساقطة الأزرق

ج ـ الغابات الاستوائية المطيرة Tropical rain-forests

تظهر هذه الغابات في أواسط أمريكا الجنوبية وإفريقيا وشرق الأنديز وأجزاء من جنوب آسيا (شكل ٤ .١٤.) ويتوافر في هذا الإقليم طوال السنة ظروف مناخية مناسبة لنمو هذه الغابات كدرجات الحرارة والرطوبة العالية، لذا نجد إنتاجية هذا المنظومة البيئية عالية جدا مقارنة مع النظم البيئية الأخرى أما تنوع الحيوانات والنباتات فهو عال جدا بسبب قدم هذه المجتمعات الحيوية التي لم يطرأ تغير في مناخها وأيضا بسبب تنوع مصادر الغذاء والتنوع الشديد في الموائل.



شكل ٤ .١٤. الغابات الاستوائية المطيرة

د. الغابات البحر متوسطية Mediterranean forests

يسود هذا الإقليم منطقة حوض البحر المتوسط وجنوب كاليفورنيا ووسط تشيلي وجنوب استراليا (شكل ٤. ١٥.) ويتميز هذا الإقليم بالجفاف معظم فصول السنة وخاصة فصل الصيف وهطول معدلات متوسطة من المطر خلال الشتاء، تتألف أشجارها من الأوراق الدائمة مثل الصنوبر الحلبي والصنوبر والأرز اللبناني والبلوط.

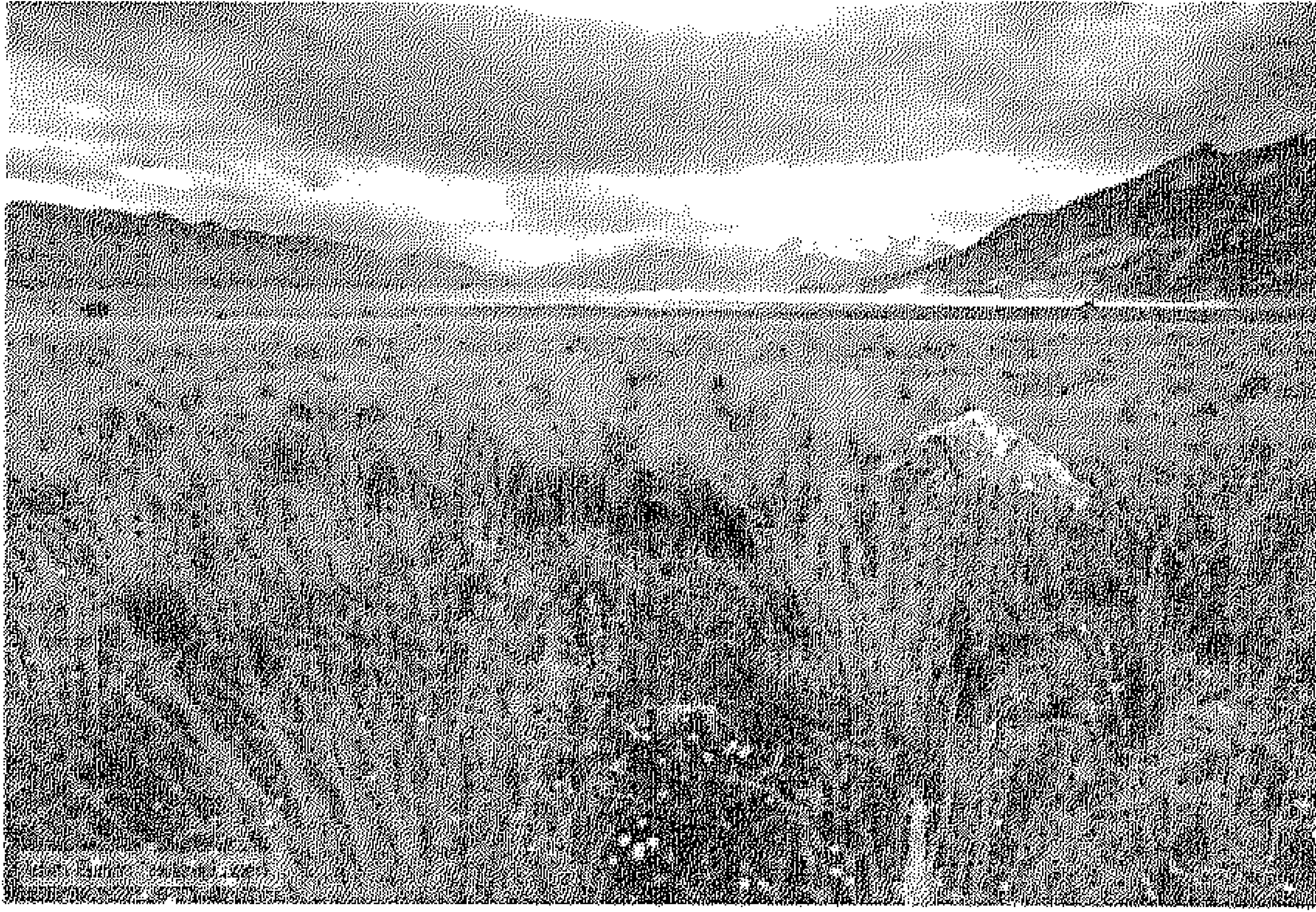


شكل ٤. ١٥. الغابات البحرمتوسطية

٤. ١٠. ٢. ٣. الحشائش Grasslands

أ ـ حشائش الأقاليم المعتدلة Temperate Grasslands

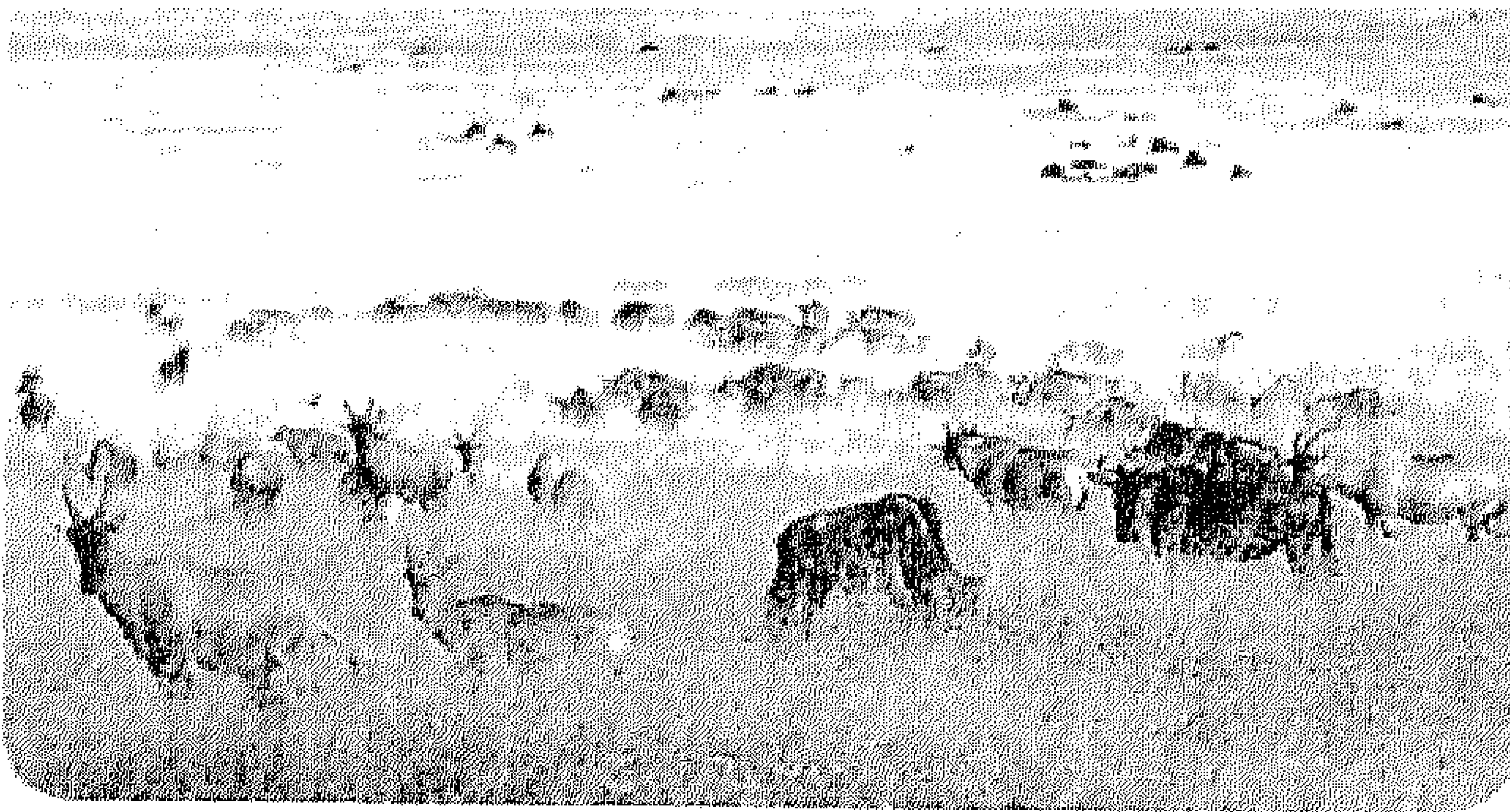
يبلغ معدل سقوط الأمطار في هذا الإقليم ٢٥٠ - ٧٥٠ ملم في العام وهذه الكمية هي أعلى مما يوجد في الصحاري لكنها لا تكفي للغابات ويشمل هذا الإقليم البراري في أمريكا الشمالية والسهول العظمي والسهول الآسيوية والأفريقية والبامبا في أمريكا الجنوبية (شكل ٤. ١٦.) وتتميز هذه المناطق بأنها غنية بالحيوانات العاشبة كبيرة الحجم مثل الغزال والحصان البري والظبي وحيوانات آكلة اللحوم.



شكل ٤ .١٦. حشائش الأقاليم المعتدلة

ب ـــ حشائش الأقاليم الاستوائية (السفانا) Savannah

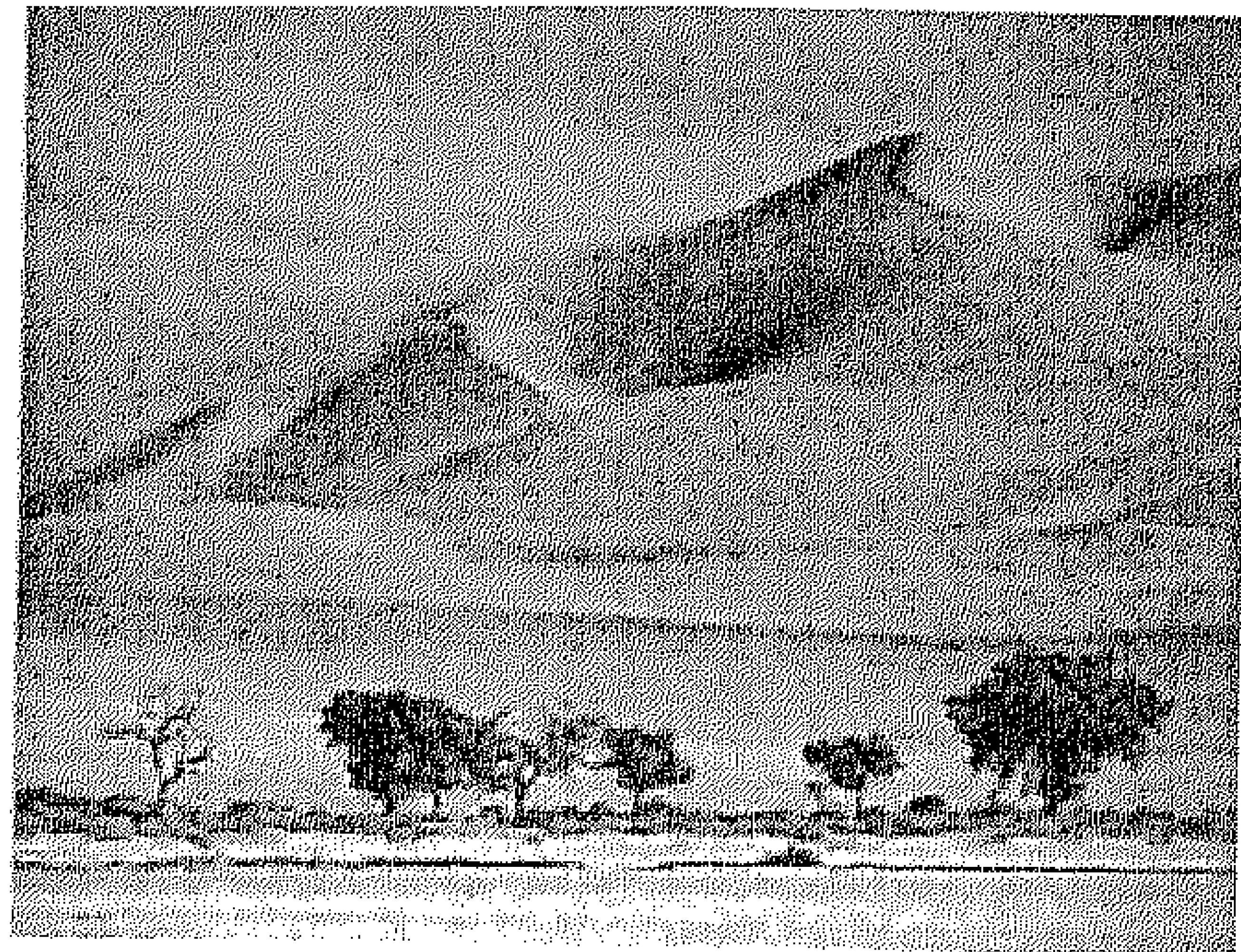
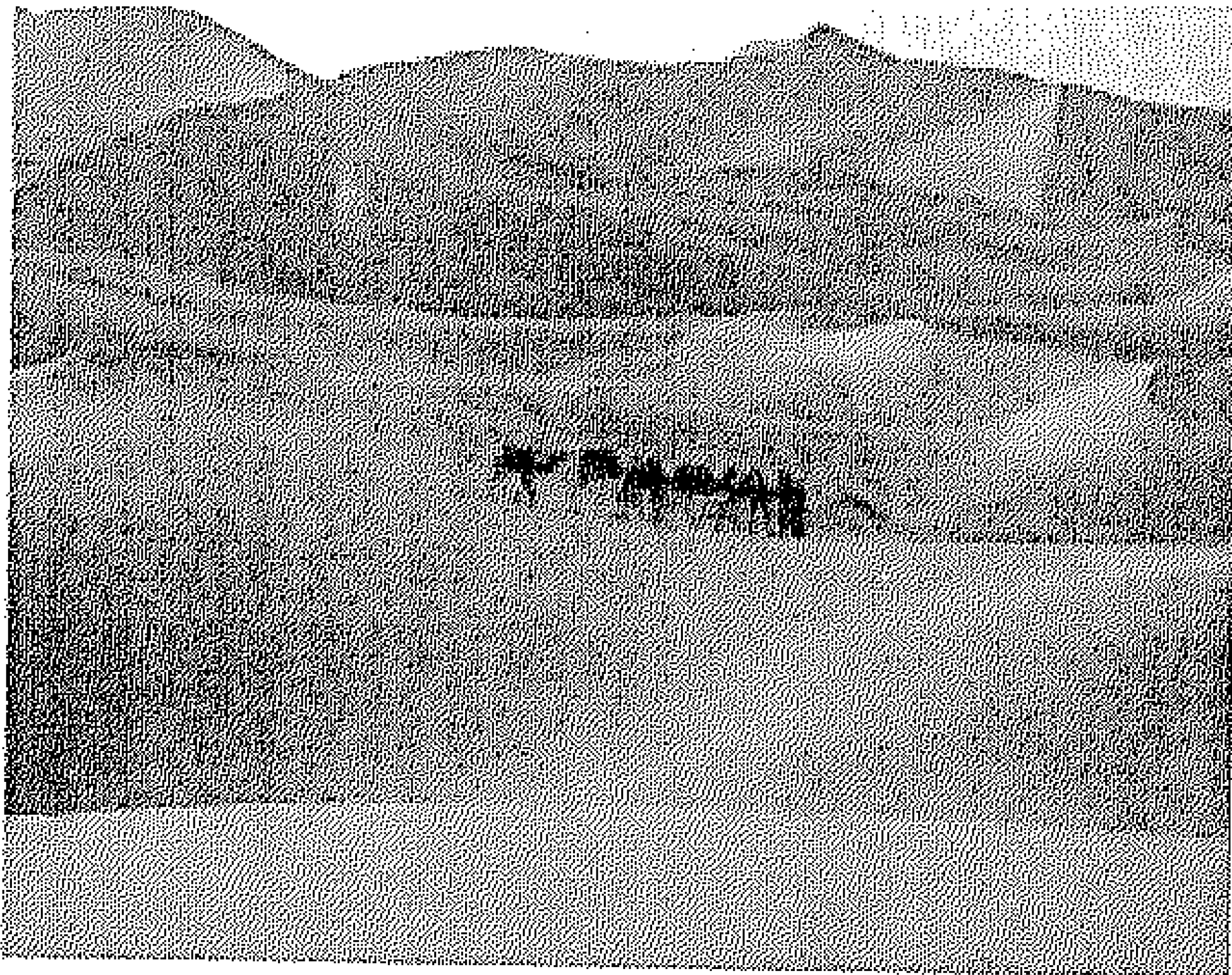
تعتبر بيئة السفانا بيئة انتقالية بين الغابات المدارية وأراضي الحشائش. معدل هطول الأمطار متأرجح وقد يصل أحيانا إلى ١٢٥٠ ملم سنويًا ويمر على السفانا صيف جاف طويل يمنع تكون الغابات حيث تتكرر الحرائق خلال الصيف وتوجد السفانا بشكل واضح في شرقي إفريقيا وأستراليا وأمريكا الجنوبية (شكل ٤ .١٧.) وتعتبر هذه المنظومة من أهم مناطق الرعي في العالم حيث تمثل الحشائش النمط النباتي السائد وأهم الحيوانات بها الغزال والحمار الوحشي والزرافة والفيلة والأسود والفهود.



شكل ٤ .١٧. حشائش السافانا

٤ - الصحاري Deserts

الصحراء عبارة عن منظومات حياتية جافة يكون فيها معدل سقوط الأمطار أقل من ٢٥٠ ملم سنويا وتمتاز بمعدل تبخر عالي يفوق معدل هطول المطر ودرجات حرارة مرتفعة (شكل٤. ١٨.). وتتميز الصحاري بتباين حراري كبير سواء يوميا أو فصليا إذ ترتفع درجات الحرارة نهارا وصيفا ارتفاعا كبير وتنخفض في الليل وتوجد صحاري حارة مثل صحاري المنطقة الاستوائية (الصحراء الكبرى بأفريقيا والصحراء العربية) وصحاري باردة (الحوض العظيم في الولايات المتحدة وصحراء جوبي في آسيا) ويقتصر وجود الحيوانات على المناطق التي توجد بها حياة نباتية وتسود الأنواع الحفارة من القوارض والزواحف والحشرات والعناكب وتتقي هذه الحيوانات الحرارة المرتفعة والجفاف بالعيش تحت سطح الأرض خلال النهار والتجول في مجال التوطن Home range خلال الليل كما لبعضها تكيف استثنائي للحفاظ على الماء مثل الجمال ويمكن وجود حيوانات أخرى مثل الغزلان.

شكل ١٨,٤. الصحاري Deserts

***

المراجع

1- Christian Leveque and Jean-Claude Mounolou. 2003. Biodiversity. John Wiley & Sons Ltd, USA.

2- http://en.wikipedia.org/wiki/Heterotroph.

***

الفصل الخامس

التنوع البيولوجى في مصر
Biodiversity in Egypt

يعتبر التنوع البيولوجي ذا أهمية أساسية لأنه يمثل متطلبات البقاء وأداء الوظائف بيسر في كثير من المنظومات البيئية ومكوناتها التي تتضمن ملايين الأنواع المعروفة التي تسهم في حفظ الظروف البيئية المطلوبة لبقاء الجنس البشرى. ومما سبق الذكر فإن المنظومات البيئية تحوى مكونات حية وغير حية ترتبط مع بعضها البعض في تفاعل دوار ومستمر يضمن سريان الطاقة ودوران المواد عبر هذه المكونات. لذلك فإن المنظومات البيئية تسهم في عملية تكوين التربة وتضمن خصوبتها من خلال نضجها وترسيب ونقل المواد الغذائية الأساسية وتستفيد من الماء وتمتص وتحلل الملوثات.

٥ . ١. مقدمة في وضع التنوع البيولوجي لمصر

تقع مصر على مساحة تقرب من مليون كم^{٢} في الجزء الشمالي الشرقى لأفريقيا، وتعد حلقة الوصل بين أربع مناطق جغرافية حيوية هي الأفريقية الحارة، الصحارى سينديان ، الإيرانو تيرانيان ، منطقة حوض البحر المتوسط وتعد أيضا في قلب الحزام الصحراوى الذي يمتد من المغرب في أقصى شمال غرب أفريقيا إلى مرتفعات الصحراء الباردة في آسيا الوسطى.

يمكن تقسيم مصر إلى **أربعة مناطق جغرافية** هي:

١- وادي النيل ٢- الصحراء الغربية

٣- الصحراء الشرقية ٤- سيناء

و بنظرة أخرى يمكن تقسيم البلاد إلى **أربعة مناطق مناخية بيولوجية** هي:

١- الصحراء الشرقية: تتصف بشدة الجفاف مع شتاء معتدل وصيف حار والأمطار نادرة للغاية.

٢- منطقة جنوب سيناء والتي تتصف أيضا بشدة الجفاف ولكن لديها طقس بارد في الشتاء وصيف حار، ومعدل هطول أمطار أقل من ٣٠ مم/سنة.

٣- الحزام الساحلي على طول البحر المتوسط.

٤- الحزام شبه الساحلية والأراضي الرطبة (وادي النيل، دلتا النيل).

وتعد معظم أراضى مصر جافة أو شديدة الجفاف (٩٤% تقريبا) ، ويقسمها نهر النيل ، وهو أطول أنهار العالم ، إلى شطرين ، مما يجعل ٤% منها أرضا خصبة. تحاط مصر من الجانبين الشمالي والشرقى ببحرين شبه حبيسين، هما البحر المتوسط والبحر الأحمر، والبحر المتوسط معتدل في تنوعه، أما البحر الأحمر فهو ثرى بالأنواع ويؤوى الشعاب المرجانية التي تعد من أغنى الشعاب في العالم، ذلك بالإضافة إلى مجموعات نبات المانجروف التي تلعب دورا حيويا في الحفاظ على سلامة البحر والمناطق الساحلية. تعد الشعاب المرجانية والمانجروف في البحر الأحمر من أهم مصادر التنوع البيولوجى في العالم، حيث إن حيوانات ونباتات البحر الأحمر هي صورة معدلة من الأنواع الموجودة بالمحيطين الهندى والهادى كما توجد أعداد قليلة نسبيا من الأنواع المستوطنة. وتتنوّع الحيوانات والنباتات تبعا لكثافة المواطن الأرضية والدقيقة، رغم قلّة أعداد الأنواع وندرة المتوطن منها، يجب صيانة النظم البيئية ومواطن الحيوانات والنباتات لحماية الأنواع، حيث إن قلة الأنواع وكثرة المواطن والبيئة نسبيا تحتم الحفاظ عليها.

٥. ٢. جغرافية مصر

تتميز جمهورية مصر العربية بمساحات شاسعة (محمد إبراهيم، ٢٠٠٦) حيث تبلغ مساحتها حوالي ١٠,٠٢٠,٠٠٠ كم^{٢} (الصحراء الغربية ٦٨١,٠٠٠ كم^{٢} – الصحراء الشرقية ٢٢٣,٠٠٠ كم^{٢} – سيناء ٦١,٠٠٠ كم^{٢} وحوض نهر النيل ٤٠,٠٠٠ كم^{٢}) كما تمتد شواطؤها على البحر المتوسط بحوالي ١،٢٠٠ كم وعلى البحر الأحمر حوالي ١,٢٢٠ كم بالإضافة إلى خليجي السويس والعقبة وقناة السويس ، كما تبلغ مساحة المياه الداخلية (النيل وروافده

والبحيرات والبرك وقنوات الري وغيرها) حوالي ٨,٠٤٧ كم٢ ومساحة البحيرات الساحلية حوالي ١,٥٧٠ كم٢ والبحيرات الداخلية حوالي ٦١٠ كم٢. ويتضح من ذلك ما تتمتع به مصر من مساحات مائية متنوعة تحتوى على ثروات طبيعية تعتبر ثروة قومية لما تحتويه من موارد وراثية هامة يكشف العلم عن أهميتها العلمية، كما أن المياه البحرية والعذبة من أهم مصادر الغذاء البروتيني للإنسان من حيث تزايد الطلب عليه مع الزيادة المطردة في السكان.

وتتميز مصر بمناخ دافئ شحيح الأمطار والرياح في مصر قوية نسبيًا على سواحل البحرين المتوسط والأحمر وتهب رياح الخماسين المحملة بالأتربة والرمال على مصر في الربيع في شهور مارس إلي مايو. والصحراء الغربية عبارة عن هضبة مستوية في أغلب أجزائها وبها عدد من المنخفضات منها منخفض القطارة وواحات سيوه والفرافره والبحرية ويصل القاع بهذه المنخفضات في أقصاه إلى حوالي ١٤٢ م تحت مستوى سطح البحر وأيضًا منخفضات الفيوم ووادي النطرون وجغبوب، كما أن من السمات البارزة للصحراء الغربية نطاقات متوازية من صفوف الكثبان الرملية التي تمتد في انتظام من الشمال إلى الجنوب حيث يصل امتداد بعضها إلى مئات الكيلو مترات وأعطت تكاوين الرمال شهرة بحر الرمال كما يوجد بالصحراء الغربية طبقة الحجر الرملي النوبي الواسعة الانتشار في ليبيا –السودان – تشاد وجنوب غرب مصر وطبقات الحجر الجيري المتشقق الحاملة للمياه الجوفية ذات الاستغلال المحدود في مصر. والصحراء الشرقية تبدو كهضبة صخرية ذات سلسلة جبال وعرة تمتد بمحاذاة ساحل البحر الأحمر وتتألف تلك السلسلة من مجموعات من الكتل المنفصلة والقمم العالية ، في الشمال جبال عتاقة والجلالة البحرية والقبلية أما في الجنوب تظهر جبال الصخور النارية منها جبال الدخان وشايب البنات وهو أعلى قمة في الصحراء الشرقية (٢,١٨٧ م . كما توجد مجموعة ضخمة من الجبال التي تمتد عبر الحدود المصرية السودانية منها جبال :علبه – شنديب – شندوداى – شلال – مكسيم – استريه – أنددانوب – إبرتش . وهذه الجبال تقع في وضع جغرافي يتيح لها أن تلقى تساقطات تضاريسية (مطر جبلي) يجعل منها واحات جبلية خضراء. أما شبه جزيرة سيناء فهي مثلثة

تتميز فيها قطاعات ثلاث : قاعدة المثلث تمتد على جبهة ساحلية للبحر المتوسط بطول حوالي ٢٠٠ كم وهى كثبان رمليه وبحيرة البردويل وما يتصل بها من مستنقعات ملحية ، أما القطاع الأوسط فيشمل هضبة التيه والعجمه الجيرية ، والقطاع الجنوبي تقع رأسه عند رأس محمد وهى ملتقى خليجي العقبة والسويس ويتكون من جبال جرانيتية وعرة ذات ارتفاعات عالية منها جبل كاترين (٢,٦٤١ م) الذي يمثل أعلى قمة جبل في مصر بينها وديان عميقة ٠ يمثل نهر النيل أحد أنهار القارة الأفريقية الكبرى الذي يبلغ طول مجراه بين المنابع الجنوبية من بحيرة تنجانيقا إلى مصباته عند دمياط ورشيد حوالي ٦,٧٠٠ كم وتبلغ مساحة حوضه حوالي ٢,٩٦٠,٠٠٠ كم^{2} وحصيلته السنوية حوالي ٨٤ مليار م^{3} عند أسوان بعد بناء السد العالي عام ١٩٥٩ وحجز المياه أمامه عام ١٩٦٤. و بعد إنشاء السد العالي تكونت بحيرة طولها حوالي ٥٠٠ كم منها بحيرة ناصر بطول حوالي ٣٠٠ كم في مصر والباقى بحيرة النوبة بطول حوالي ٢٠٠ كم في السودان ويبلغ مسطح البحيرة فوق سطح البحر حوالي ٦,٢٧٥ كم^{2} عند منسوب ١٨٠م منها حوالي ٥,٢٤٨ كم^{2} في بحيرة ناصر بالإضافة إلى ١,٠٢٧ كم^{2} في بحيرة النوبة نظرًا لوقوع البحيرة في قطاع من المناخ شديد الجفاف ودرجات الحرارة العالية لذلك فإن معدلات البخر تصل إلى حوالي ١٠ مليار م^{3} في السنة بالإضافة إلى ما يتم فقده من البخر نتيجة وجود نباتات مائية مثل ورد النيل والبوص مما يزيد من معدلات البخر إلى درجة خطيرة. ونهر النيل قناة نقل الماء العذب من الحدود المصرية السودانية (وادي حلفا) إلى المصبات في البحر المتوسط ويتدرج في الانخفاض بمعدل متر واحد لكل ١٢ كم.

٥ .٣. الموارد المائية لمصر

تتكون مصادر المياه في مصر(محمد إبراهيم ، ٢٠٠٦) من : مياه نهر النيل الذي يعتبر المصدر الرئيسي للمياه وتبلغ جملة تصريف النهر الطبيعية عند أسوان نحو ٨٤ مليارم^{3} سنويا بلغ نصيب مصر الثابت من النيل ٥٥,٥ مليارم^{3} سنويًا – مياه جوفية متجددة في وادي النيل والدلتا والتي تصل إلى نحو ٣٠٠

مليارم٣ ولا يمكن سحب أكثر من ٣ مليارم٣ سنويًا منها لأسباب اقتصادية وللحفاظ على التوازن الهيدروجيولوجي في هذه المناطق ، وتتغذى طبقات المياه في هذه المناطق من الرشح من النيل ومياه الري وفي شمال الدلتا تزداد ملوحة المياه الجوفية نتيجة تداخل مياه البحر – تقدر كمية الأمطار والسيول المتساقطة سنويًا على الساحل الشمالي الغربي بنحو ١١ مليون م٣ يستغل منها ٢,٢ مليون م٣ في الزراعة ويتم استخدام الآبار الرومانية في هذه المنطقة لتخزين بعض هذه المياه – مياه جوفية متجددة في الصحارى المصرية (الصحراء الغربية وسيناء) في الحجر الرملي النوبي والصخور الجيرية ويقدر أقصى سحب أمن منها بحوالي ٤,٩ مليار م٣ سنويًا .وبذلك تكون أقصى كمية من المياه يمكن سحبها من المصادر الطبيعية حوالي ٦٤ مليار م٣ سنويًا بالإضافة إلى كميات مياه الصرف الزراعي والمخلفات السائلة التي يمكن تدويرها والتي تصل إلى حوالي ٧ مليار م٣ سنويًا . تبلغ حصيلة المياه في مصر 48 مليار م٣ من نهر النيل+ ٤,٧ مليار م٣ من المياه الجوفية المتجددة وغير المتجددة لتبلغ الحصيلة الإجمالية ٦٠,٢ مليار م٣ سنويًا.

٥. ٤. التنوع البيولوجي في مصر

ترجع الأهمية العالمية لمصر في التنوع الحيوي إلى موقعها الجغرافى بين ثلاث قارات هي أوروبا وأفريقيا وآسيا مما جعلها مركزا للعديد من الطيور المهاجرة. وخارج وادي النيل، تعتبر مصر واحدة من أكثر دول العالم جفافا، مع مساحات واسعة من صحراء قاحلة تمامًا (تقارب ٩٦% من مساحة مصر) حيث ينعدم هطول المطر على مدى عقود. بينما هناك بعض الأمطار التي تسقط في الساحل الشمالي بالقرب من ساحل البحر المتوسط وفي جبال سيناء، وجنوب شرق البلاد حيث ترسب الضباب.

من حيث الموائل الأرضية، تصنف مصر إلى قسمين فقط من الموائل الرئيسية في أفريقيا (الموئل الصحراوى و الموئل النهرى) وبالتالي يعتبر تنوع الموئل منخفض بشكل عام. وجدول ٥. ١. يوضح متوسط عدد الأنواع التي تتخذ من مصر موئلا لها.

جدول ٥. ١. متوسط عدد الأنواع التي تتخذ من مصر موئلاً لها

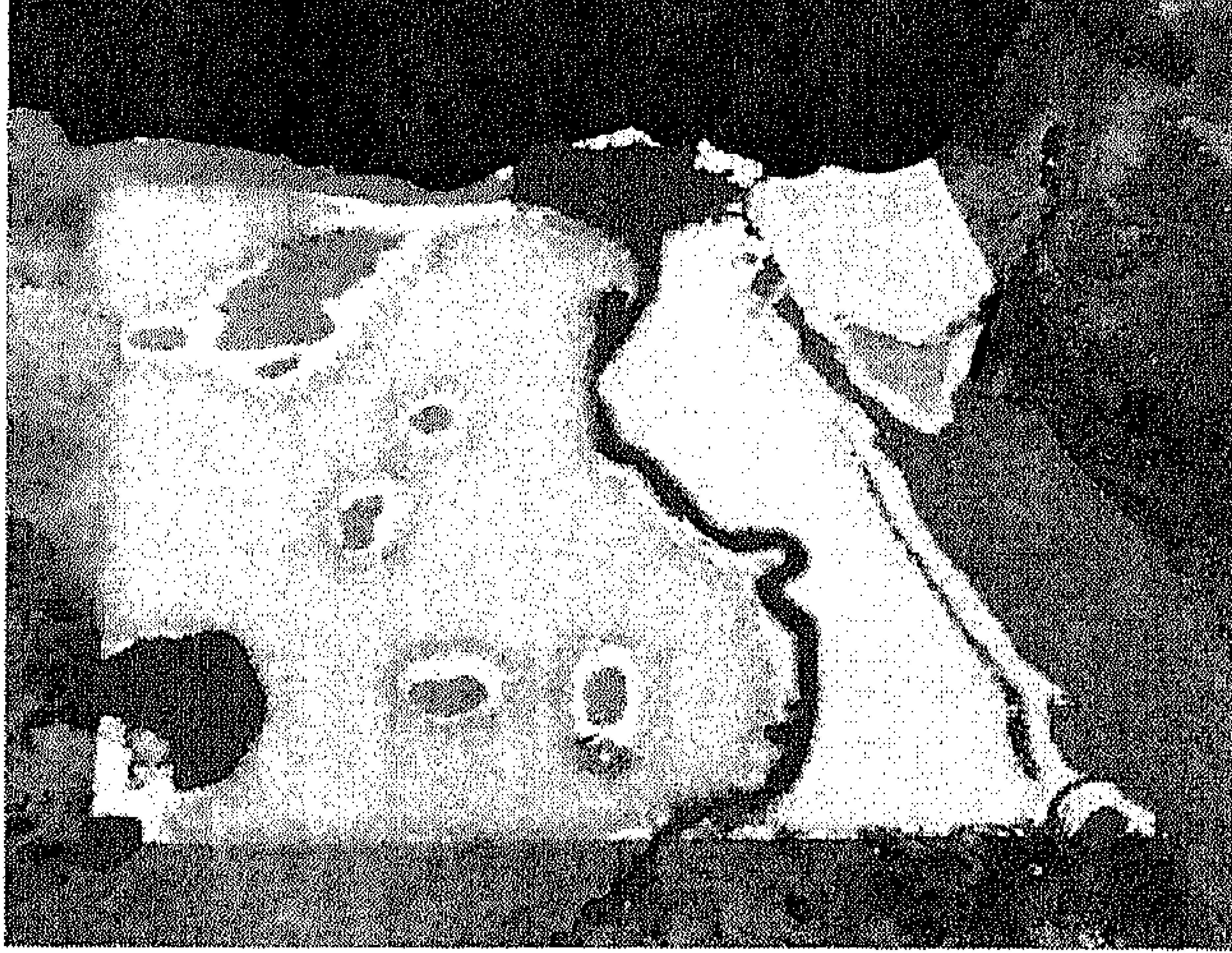
النوع	العدد	عدد المهدد منها
النباتات المزهرة وغير المزهرة	٢٠٧٥	٢ من النباتات المزهرة
الثدييات الأرضية والبحرية	١٠٦	١٣
الطيور	٤٧٠	١٤
الزواحف الأرضية و المائية	١١٦	٦
البرمائيات	٩	–
الأسماك	١٣٧٠	–
الشعاب المرجانية	٢٠٠	–
الرخويات	٨٠٠	–
القشريات	١٠٠٠	–
الحشرات	١٠-١٥ ألف	–

(المصدر: http://www.biomapegypt.org/biodiversity/Ar/index.html)

٥ .٤ .١. الموئل والتنوع

يمكن تقسيم مصر إلى أربعة عشر نوعًا من موائل الحيوان والنبات (شكل ٥. ١.)، ويعد كل منها موئلا لعدد من الأنواع الخاصة المميزة له. وتتدرج (http://www.biomapegypt.org/biodiversity) المواطن البيئية ما بين شديدة الجفاف في الصحراء الغربية إلى وادي النيل الخصب، ومن مرتفعات جنوب سيناء إلى شعاب البحر الأحمر الزاخرة، بالإضافة إلى المواطن الدقيقة التي تنشئ أنواعًا خاصة بها وبالأخص من النباتات. جفاف منطقة ما لا يعنى أنها خالية من مظاهر الحياة، فمعظم الكائنات الحية التي تعيش في تلك الأماكن تكون ليلية النشاط خاصة في فصل الصيف. فمع اعتدال المناخ ليلاً تظهر الثعالب والسحالى والثدييات الصغيرة الحجم مثل الجربوع، بالإضافة إلى الأعداد الهائلة من الخنافس والحشرات. أما أثناء النهار فنجد الغزلان، والحرباء النوبية ملونة بألوان البيئة بإحكام على المرتفعات. لا يخلو أى موطن من

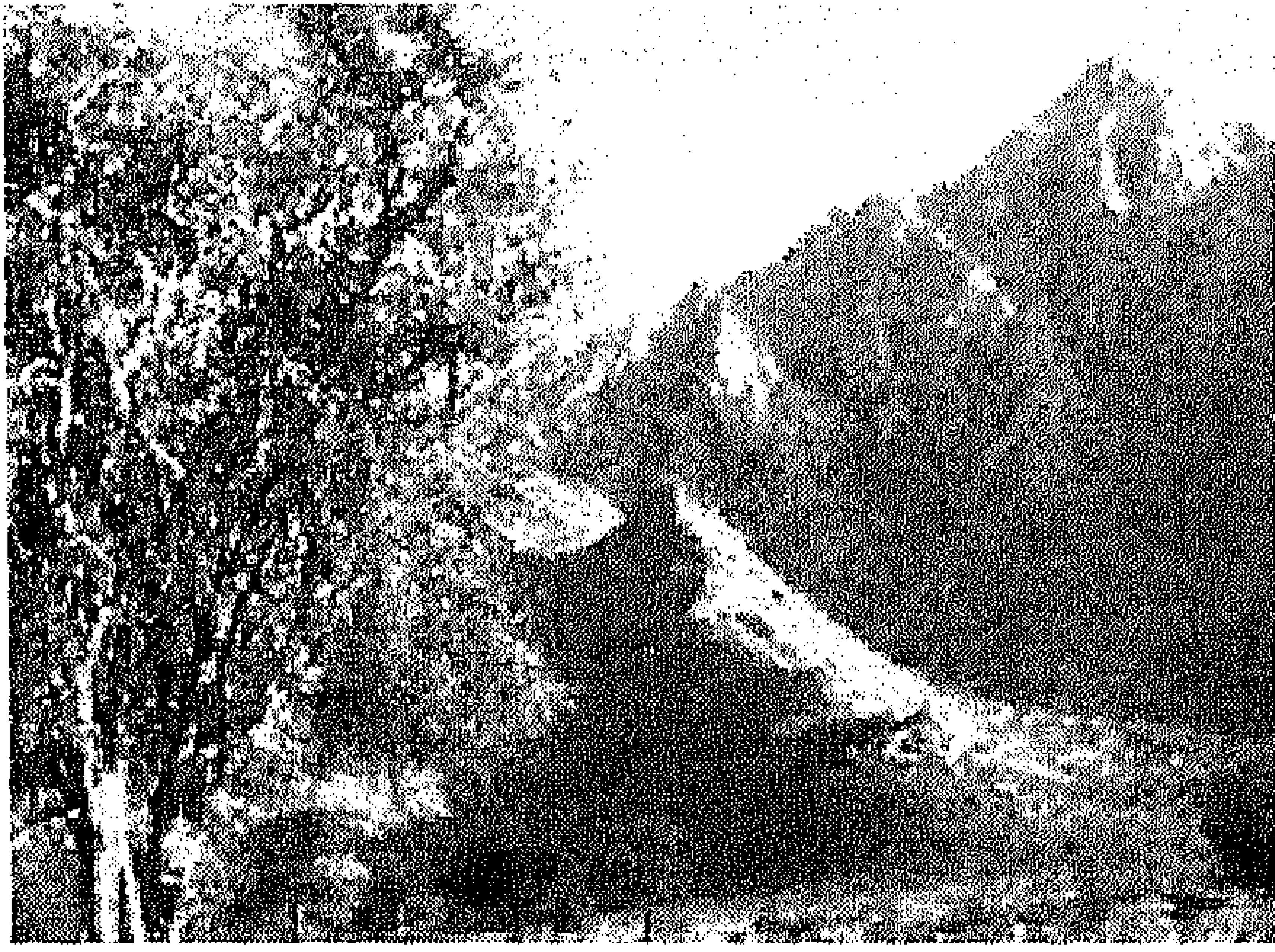
الطيور، فقد تنحصر أعدادها صيفًا لكنها لا تختفي كليةً، فإن غابت الطيور جميعًا، فالــ أبلق أسود أبيض الرأس لا يغيب. تعد جزر البحر الأحمر موطناً لتزاوج العديد من أنواع الطيور البحرية. تأوى منطقة جبل علبة أبو ودان الرائع ودقناش وردى الصدر الذي يعيش في المناطق دون الصحراوية. ويمكن إيجاز الأربعة عشر موئلاً كالتالى:



شكل ٥ . ١. توزيع مواطن الحيوان والنبات في مصر

١- جبل علبة

يبلغ ارتفاع جبل علبة ١,٤٣٧ مترًا (شكل ٥ .٢.)، وذلك يجعله أبعد ما يكون الأعلى بين مجموعة الجبال المطلة على البحر الأحمر؛ غير أنه - ونتيجة لصفاته الفريدة - يعد من أهم مواطن الحياة النباتية والحيوانية في مصر؛ كما أنه بمثابة الركيزة لمحمية جبل علبة، التي تفترش مساحة (٣٥,٦٠٠ كم٢) خمسة وثلاثين ألفًا وستمائة كيلومترًا مربعًا في أقصى اتجاه الجنوب الشرقي من مصر (http://www.biomapegypt.org/biodiversity). ومع أن متوسط هطول الأمطار في منطقة جبل علبة لا يزيد عن خمسين ملليمترًا، غير أن موقع الجبل في مواجهة البحر، وارتفاعه، يعملان على زيادة معدل الهطول إلى ٢٠٠ مم في أعالي الجبل، إذ أن الرطوبة القادمة مع الهواء من جهة البحر الأحمر تتكاثف عند ذروة الجبل، وتتحول إلى مياه.



شكل ٥. ٢. جبل علبة

وينحني خط الساحل عند منطقة جبل علبة، في اتجاه الشرق، لتتسع مساحة الجبهة المواجهة للبحر عند هذه المنطقة في هيئة قطاع من الأراضي المنبسطة، يتراوح اتساعه بين ٢٠ و ٢٥ كيلومترًا. أما الجبل ذاته، فهو كتلة متقطعة بواسطة عدد من الوديان الصغيرة، التي تتجمع في أودية أكبر، تفضي لأسفل، إلى السهول. ومن هذه الأودية الكبيرة، وادي يحميب، ووادي عديّب، اللذان ينتهيان عند الجناحين الشمالي والشمالي الشرقي لجبل علبة، إضافة لواد رئيسي آخر، هو وادي صرماتي ويميزه تجمع مكشوف من السنط.

إن الحياتين النباتية والحيوانية في هذا الجبل تتأثران بكمية المياه المتاحة؛ وفيهما تتضح أعلى مظاهر التنوع، مقارنةً بأي منطقة أخرى في مصر مساوية لها في المساحة؛ فيدهشك أن تجد في جبل علبة عددًا من أنواع الكائنات الحية لا تجده في أنحاء أخرى من مصر، وهي أنواع تنتمي للإقليم الأفريقي الاستوائي، الذي يمثل الجبل أقصى حدوده الشمالية. فأما الحياة النباتية، فتتكون من حوالي ٥٠٠ نوعًا، بينها أنواع من النباتات اللازهرية (سرخسيات وأشنات)، وهي شائعة إلى حد ما في المناطق المرتفعة من الجبل؛ ومنها أشجار (أنوجراما ليبتوفيللا *Anogramma leptophylla*) الطرية، التي تنمو في الصدوع الصخرية الظليلة؛ والنبات السرخسي الشهير المعروف باسم (كزبرة البئر ، شكل ٦. ٣.)، المميز بسيقانه السوداء الصقيلة، وأوراقه السعفية اللينة. أما العظاءة (السحلية) عين الثعبان ، ذات الألوان الملفتة للنظر، فقد كان الظن قديمًا

أنها نوع محلي النشأة، قاصر على جبل علبة، غير أنها وجدت مؤخرًا في شبه الجزيرة العربية. إن انتشار هذه العظاءة في مصر مقصور على جبل علبة، مثلها في ذلك مثل ضفدع ضفدع دودسون، أو ضفدع جبل علبة. كذلك، ينتشر بالمنطقة نوع من الحيات الرقطاء، هو منشارية القشور Saw-Scaled ، واسمها المحلي (حية غريبة سمراء).

ومن اللبونيات الأرضية بالمنطقة، الظربان الأفريقي، *Ictonyx striatus*، وذئب الأرض *Proteles cristatus* ؛ وهما ينتميان للإقليم تحت الصحراوي. أما الكبش المغربي Barbary Sheep ، فقد كان المعتقد أنه لا يوجد خارج نطاق الصحراء الشرقية، إلى أن ثبت وجوده مؤخرًا في منطقة جبل علبة. كذلك، وفي الآونة الأخيرة، شوهدت آثار أقدام حديثة للنمر *Panthera pardus pardus*.

الجدير بالذكر، أن منطقة جبل علبة قد أدرجت مؤخرًا في قائمة Birdlife International كأحد المواطن الهامة للطيور في مصر؛ وذلك لوجود عدد كبير من أنواع الطيور المتوالدة هناك (شكل ٥. ٣.).



كزبرة البئر

النسر أبو ودان، *Torgos tracheliotus*. والصورة لنسر كتيت في العش. إن اليافع من هذا النوع من جوارح الطير يتعدى اتساع جناحيه 3 أمتار. وقد ارتبط هذا النوع باسم إلهة مصر العليا "نخبت"، حارسة الملك. لقد تدهورت أحوال هذا النوع من الطيور على مر القرون ولم يعد له وجود في كثير



النسر أبو ودان، **Torgos tracheliotus**

شكل ٥. ٣. النسر أبو ودان ونبات كزبرة البئر

(المصدر: http://www.biomapegypt.org/biodiversity)

٢- جبال ووديان الصحراء الشرقية

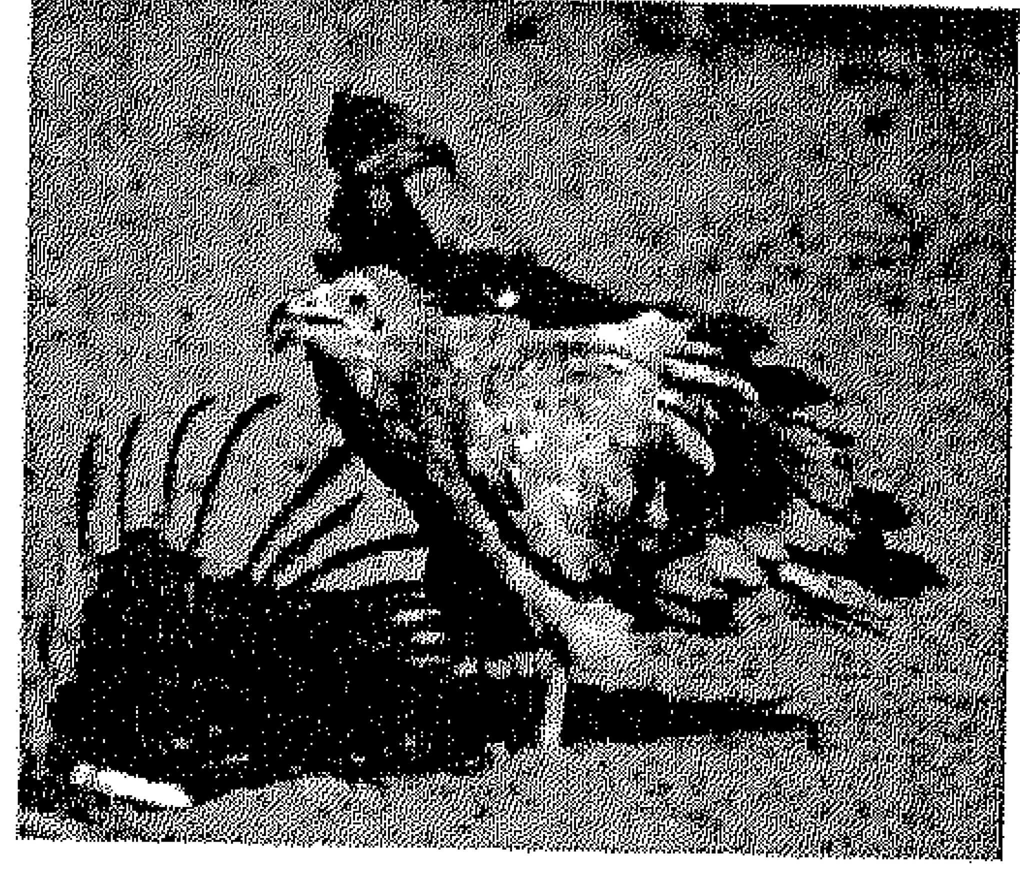
تمتد الصحراء الشرقية بين وادي النيل والبحر الأحمر؛ وهي مختلفة تمامًا عن الصحراء الغربية، بحيث يصعب جمعهما معًا تحت اسم واحد. إنها صحراء، ككل الصحاري، من رمال، غير أن الغالب فيها هو سلسلة من الجبال الوعرة، تتخللها الوديان، التي يعيش بها واحد من أكبر وأغنى التجمعات النباتية والحيوانية في الأراضي المصرية. من هذه الجبال، (شايب البنات)، الذي يبلغ ارتفاعه ٢,١٨٧ مترًا، وهو الأعلى في تلك السلسلة، التي تتمتع قممها بمعدلات معقولة من الأمطار، تتخلق من الطبيعة الجبلية لهذه القمم، بالإضافة إلى معدل هطول طبيعي سنوي يسود المنطقة عن ٥٠ ملليمترًا. وتستقبل الوديان مياه الأمطار المتدفقة، بالرغم من عدم وجود مسارات ثابتة للمياه، التي تتجمع فيما يشبه الينابيع؛ وقد تتسرب المياه المتجمعة، لتكون أحواضًا جوفية، ذات قاع صخري.

ويتميز الحد الشرقي للجبال بوديان عديدة، قصيرة نسبيًا، وشديدة الانحدار؛ بينما وديان الجانب الغربي طويلة وأقل انحدارًا. ونظرًا للجفاف الشديد الذي يسود الصحراء الشرقية، عامة، فإن مظاهر الحياة النباتية والحيوانية تقتصر على الوديان، وبصفة خاصة، على جوانب هذه الوديان؛ فمياه الأمطار الهاطلة على الجبال تتخذ هيئة السيول، التي تتدفق إلى الوديان، حاملة معها الصخور، وفي بعض الأحيان تنقل كتلاً ضخمة منها؛ كما تجرف كل ما تجده في طريقها؛ لذلك، فإن مسارات هذه السيول في الوديان تخلو من الحياة النباتية، وفي نهاية الأودية، حيث يزيد اتساع الوادي وتقل درجة انحداره، فإذا وصلته مياه السيل المندفعة، فقدت قوتها، فلا تنتزع وتجرف النباتات النامية في نهايات الأودية؛ بل إن جزءًا من المياه يركد، ويبقى في التربة، فتتوفر مياه تكفي لأن تنمو عليها النباتات لعدة سنوات قادمة.

وأبرز ما يمثل الحياة النباتية في المنطقة الجبلية من الصحراء الشرقية، المورينجا *Moringa peregrina* (شكل ٥. ٤.)؛ والأصف، أو الكبر البري، وهو نبات يسترعي الانتباه على وجه خاص، إذ ينمو على الجروف الصخرية، في هيئة تجمعات زاهية الخضرة، تتناثر بينها زهور بيضاء كبيرة؛

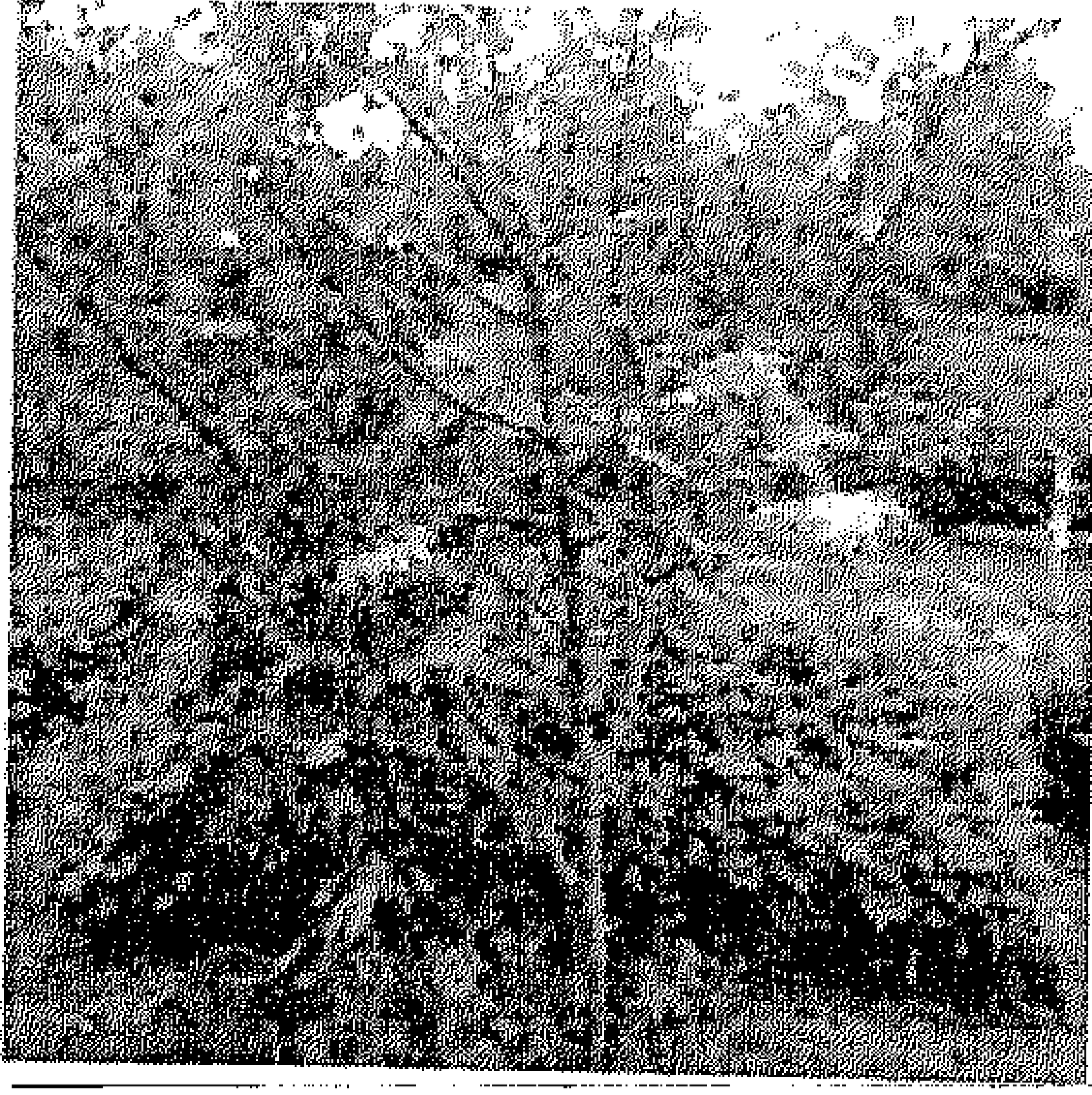
والعجيب من أمر هذه الزهور، أنها تنمو في المساء، ولا تلبث أن تذبل بسرعة مع ارتفاع شمس اليوم ؛يلاتلا وعلى ذلك، فإن الفرصة الوحيدة المتاحة لرؤية هذه الأزهار تكون في الصباح الباكر. ومن الأشجار الشائعة في الوديان، ؛طنسلا أما شجيرات السواك *Salvadora persica* فهي نادرة الوجود بالنواحي الجبلية بالرغم من أنها نموذج نمطي شائع ؛نايدولاب وقد أخذت اسمها من استخدام أغصانها اللينة وجذورها على نطاق واسع كأداة لتنظيف الأسنان. ومن الأشجار التي يجود نموها في هذه البيئة الأثل وشجرة (هجليج أو إجليج) وثمارها عبارة عن توت قرمزي صغير الحجم عصيري مقبول كطعام بنكهته الحريفة اللطيفة. ومن الطيور اللصيقة بالمنطقة الجبلية، الرخمة المصرية، أو (أنوق)، وتعرف أيضًا باسم (دجاجة الفرعون) وطائر (حجل الصخر). أما الوديان، فهي ملتقى أنواع عديدة من الطيور المهاجرة، تتخذها محطة للراحة، ولالتقاط الغذاء.

وتضم قائمة زواحف الجبال العظاءات (السحالي) قاطنة الصخور، مثل (البرص أبو كف)؛ و(حردون البحر الأحمر)؛ و(الأزرود الجبلي الرفيع). وعند نهايات الوديان، تنتشر الحية المقرنة ذات الصيت السيئ الذي لا تستحقه، فهي مجرد ثعبان فاتر الهمة يضطر للعض كإجراء دفاعي وعضته غير سامة. ومن الحيوانات المتميزة التي تعيش في جبال الصحراء الشرقية، التيس ؛يربلا ويعد ملك الجبال حقًا، وهو أيضًا معرّض لخطر الانقراض. إنه لا يبارح أعالي الجبال إلا مرة واحدة باليوم ليشرب من مياه الوديان. أما ثعلب الرمال، فهو – مع (الكراكال)، أو (عناق الأرض) من الحيوانات اللاحمة، التي يشيع وجودها في الوديان. ويتعرض الكراكال، مع حيوانات السنور الكبيرة لضغوط بيئية قاسية.



الرخمة المصرية، *Neophron percnopterus*

الرخمة المصرية *Neophron percnopterus* يتخذ صغارها لوناً قاتماً وتقل درجة القتامة مع التقدم في السن وهي لا تميل كثيراً للتجمع مثل غيرها من النسور ولا يكاد تصدر أصواتاً ومثل كل الطيور المترممة تمتلك القدرة على رصد الجيف من مسافات كبيرة ونتيجة لصغر حجم هذا الطائر يحتل موقعاً متدنياً في ترتيب السيادة بين الطيور



شجرة المورينجا

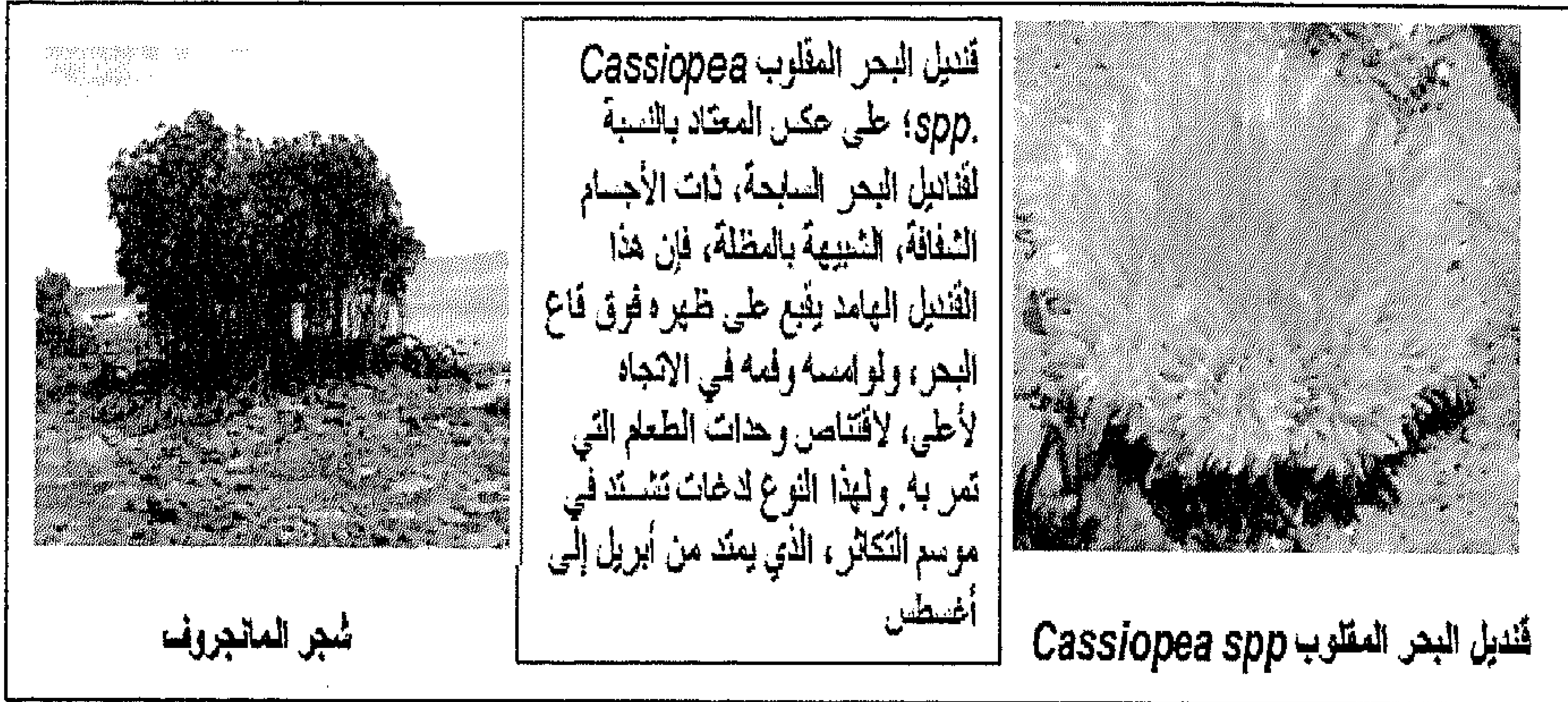
شكل ٥ .٤. الرخمة المصرية وشجرة المورينجا

(المصدر: http://www.biomapegypt.org/biodiversity)

٣- الموائل الطبيعية في ساحل البحر الأحمر

تتوزع مواقع نمو أشجار المنجروف في الأرض الرخوة (شكل ٥ .٥.)، على امتداد ساحل البحر الأحمر، ويتزايد عدد هذه المواقع واتساعها، كما تتزايد أطوال هذه الأشجار كلما اتجهنا جنوبًا. وتبدأ أول مواقع تواجد المنجروف في الشمال عند الكيلو ٢٦ شمال الغردقة ناحية (الجونة)؛ أما أكبر قواعد المنجروف اتساعًا فهي المنطقة بين شلاتين وحلايب حيث تمتد غابات المنجروف بلا انقطاع لعدة كيلومترات موازية لخط الساحل، وينمو المنجروف كشجيرات أو أشجار صغيرة يتراوح طولها بين متر واحد وثلاثة أمتار، وهي مهيّـــأة بشكل فريد لتنمو في ظروف بيئية قاسية فتتحمل الملوحة وشح ؛نيجسكلأا إن أشجار المنجروف مكوّن حيوي لا غنى عنه في المنظومة البيئية الساحلية، فهي المأوى، لعديد من أنواع الأسماك والقشريات البحرية ذات الأهمية الاقتصادية. ومن الطيور التي تعيش مرتبطة بالبيئة الطبيعية لأشجار الشورى (البلشون المخطط) و(أبو ملعقة) و(بلشون الصخر) أو (سارة)، كما يعيش أفراد من (عقاب البحر) بين تلك الأشجار، وإن كان هذا الطائر، في أغلب الأحيان، يبني

آعشاشه على الارض. ولا توجد انواع اخرى من نباتات المستنقعات المالحة لها نفس درجة انتشار الشورى، وذلك على طول ساحل البحر الأحمر وخليج ؛سيوسلا ويوجد أهم هذه المستنقعات في مناطق (العين السخنة)، ودلتا وادي الجمال ووادي الديب. وتتواجد بالمنطقة حيوانات مثل (الأرنب ذو القباع) *Lepus capensis*؛ والجربوع المصري *Gerbillus gerbillus* بالإضافة إلى نوع من الغزلان هو (الغزال المصري) *Gazelle dorcas*؛ ومن الزواحف، يشيع وجود (البرص القفّاز) في أجمات أشجار الأثل الساحلية الكثيفة. وتشمل قائمة الكائنات البحرية التي اعتادت هذا النمط من الحياة، أنواعًا من القشريات (جمبريات وسرطانات بحرية) ولافقاريات بحرية أخرى مثل (الأطومات) التي تعد أفضل نموذج للتوافق مع هذه البيئة مع أن أنواعها تتفاوت في القدرة على تحمل درجات من الحرارة والجفاف.



شكل ٥ .٥. قنديل البحر المقلوب وشجرة المانجروف

(المصدر: http://www.biomapegypt.org/biodiversity)

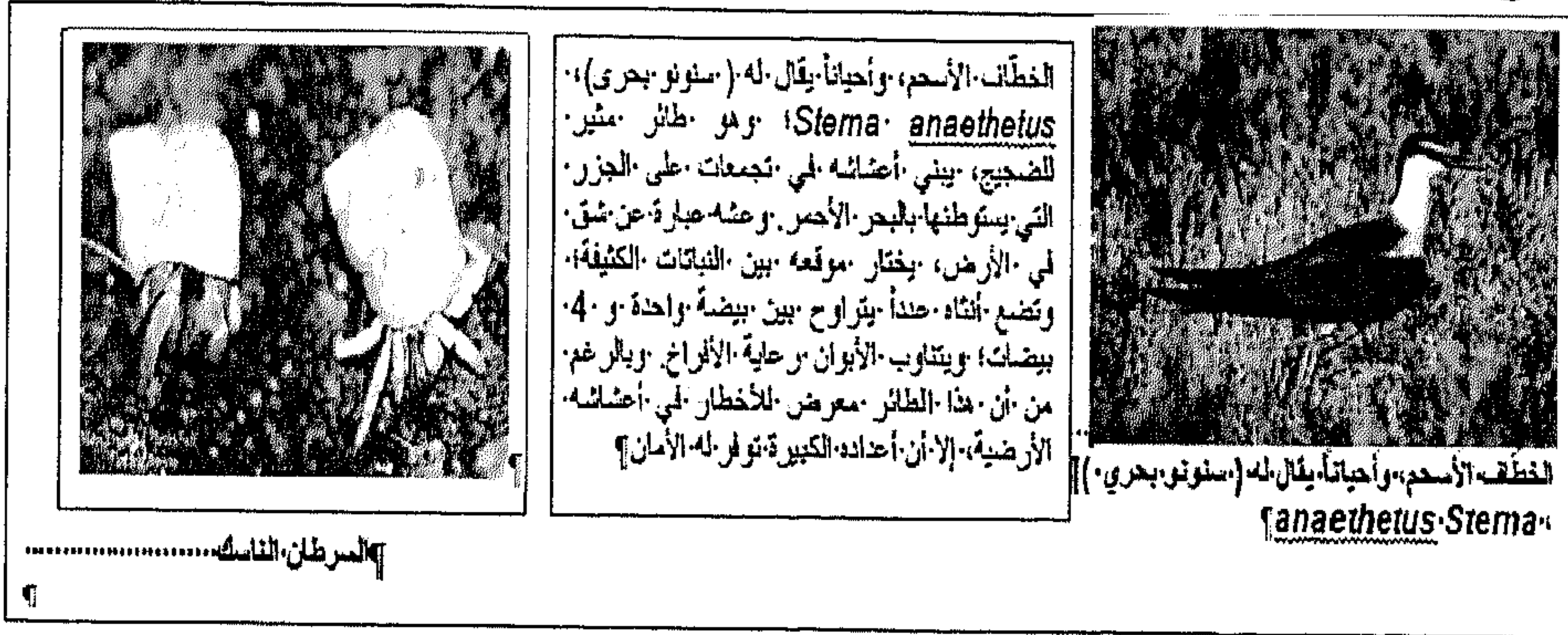
٤- الموائل الطبيعية في جزر البحر الأحمر

تكثر الجزر في مياه البحر الأحمر المصرية وكلها غير مأهولة مما يجعلها ملاذًا للسلاحف البحرية في مواسم وضع البيض وكذلك لعدد من أنواع الطيور البحرية ؛قيربلاو غير أنها تتسم بالجمال والوداعة، ويعمها الهدوء الذي لا يقطعه إلا صيحات الطيور وهدير البحر وبصفة عامة فإن الحياة النباتية

بالجزر قليلة ومتفرقة وتتكون – بشكل أساسي – من عدد قليل من أنواع النباتات ؛ةيحلملا فينتشر المنجروف على بعض هذه الجزر، وهو الموئل الطبيعي لعدد من الطيور، تبني عليه أعشاشها، ولمجموعة متنوعة من الحيوانات القشرية.

ويعد (السرطان الناسك الأرضي، شكل ٥ .٦.) من بين أكثر المخلوقات الباعثة على البهجة عند خط الشاطئ، وهو قادر على احتمال الحياة خارج الماء لمدد متفاوتة، مستعيناً بحجراته الخيشومية. إن هذه السرطانات الناسكة تقضي نهارها في الجحور، أو في استراحات بين النباتات ؛ةيئطاشلا وفي أثناء الليل، تساعد في الحفاظ على الحالة الطبيعية التي تـرـــطف عليها الشواطئ، فتخلصها من أي نفايات عضوية، فلا يأتي الصباح إلا وقد استعادت نصوعها. ومن الزواحف التي شوهدت في الجزر الكبيرة، نوعان من السحالي، هما (البرص المنزلي)، و(السقنقر المنقط الصغير)، بالإضافة إلى ثعبان رمال الصحراء، واسمه المحلي (هرسين). وتجد سلاحف الماء، وبخاصة النوع المعروف باسم (ءاـــفقعلا)، والسلحفاة (الخضراء)، في شواطئ بعض جزر البحر الأحمر، مواقع مناسبة لوضع البيض.

أما الطيور البحرية، فثمة ١٦ نوعًا منها تستوطن جزر البحر الأحمر منها (الأطيش) و(النورس أبيض العينين) أو (نورس عجمة) وموطنه الأصلي البحر الأحمر.



شكل ٥ .٦. الخطاف الأسحم والسرطان الناسك

(المصدر: http://www.biomapegypt.org/biodiversity)

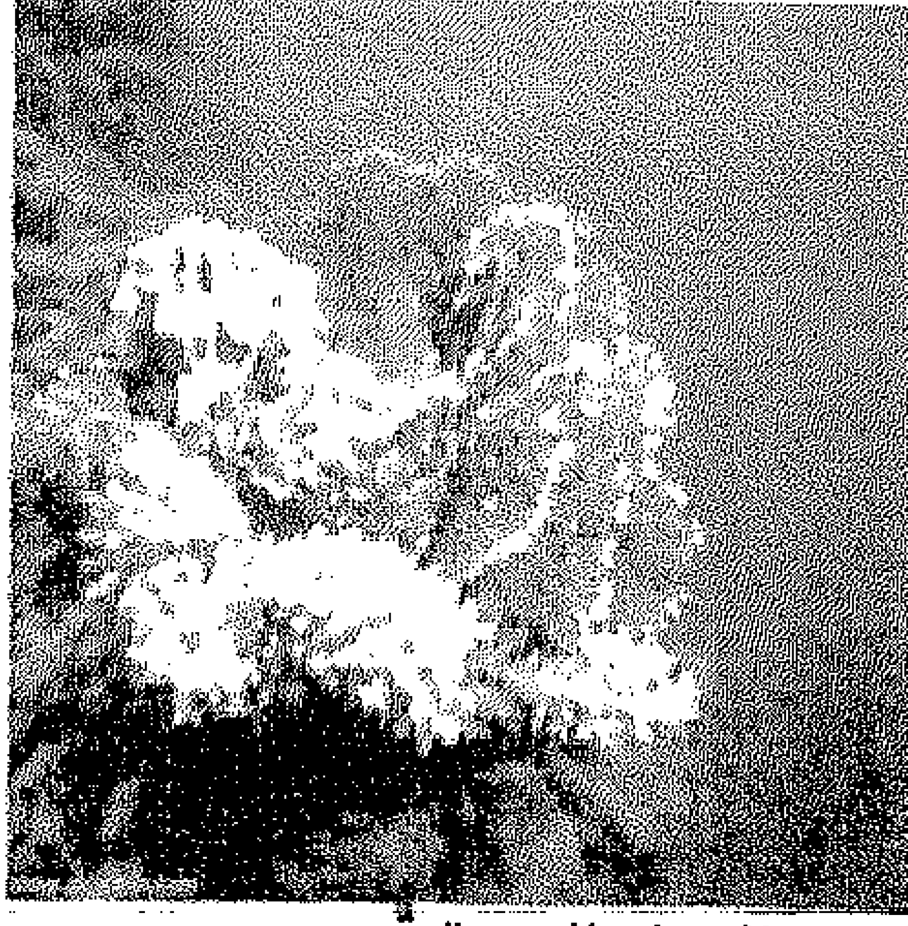
٥- الموائل البحرية الطبيعية بالبحر الأحمر

تحتل الشعاب المرجانية أعلى مكانة بين كل الموائل البحرية؛ ويوفر البحر الأحمر ظروفًا بيئية مثالية لتكوين الشعاب الصلدة، التي يوجد منها في هذا البحر شبه المغلق أكثر من مائتي نوع. إن ضحالة المياه تسمح بنفاذ كمية من الطاقة الضوئية كافية لإتمام عمليات ترسيب الكالسيوم وعمليات التمثيل الضوئي في الطحالب التي يعتمد عليها بعض أنواع المرجان في التغذية. ففي هذه المياه الضحلة جيدة الإضاءة تجود أحوال أنواع الشعاب اللينة المتشعبة؛ أما الشعاب المتكتلة، فيناسبها الماء العميق، إذ أنها قادرة على تحمل الرواسب العالقة بالماء التي تحول دون نفاذ جانب من الضوء، وتؤدي إلى انسداد فتحات الغرف الكلسية التي يعيش بداخلها أفراد حيوان المرجان. وينمو مرتبطًا بالشعاب نوعان من الطحالب، الأول تربطه بالشعاب الحية علاقة تكافلية، وينتج جانبًا من احتياجات أفراد المرجان الغذائية، أما النوع الآخر من الطحالب والذي ينمو على أسطح الشعاب فهو طعام الكائنات آكلة الأعشاب من أسماك وغيرها. هذه الشعاب هي الموئل الطبيعي لكثير من النباتات والحيوانات إذ تكوّن المجال المناسب الذي تستطيع هذه المخلوقات أن تعيش به وتأكل وإليه تلجأ هربًا من أعدائها المفترسين. ففي خليج العقبة، يتخذ ٤٩ نوعًا من اللافقاريات البحرية الحشائش البحرية موطنًا لها؛ وتمثل الرخويات الجانب الأعظم من هذه اللافقاريات، إذ تبلغ نسبتها ٧٠%، كما ينفرد هذا الموئل الطبيعي بأن ٩% من الأنواع التي تعيش فيه لا توجد في أي موئل طبيعي آخر. ولا غرابة في ذلك، فهذه الحشائش البحرية مورد هام للطعام وهي المأوى والحمى لصغار أنواع مختلفة من الأسماك والقشريات ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة؛ كما أنها مصدر الطعام الوحيد للسلحفاة البحرية الخضراء وللحيوان البحري المعروف باسم (عروس البحر، شكل ٥ .٧.) الذي لا يأكل سوى نوعا وحيدًا من هذه الحشائش هو (هالوديول يونينيرفيس) فينتزعه بطرفيه المجدافيين، ويحتفظ به في أكوام يستهلكها على دفعات.



عروس البحر *Dugong dugon*

عروس البحر هو حيوان بحري وديع، آمن الجانب، يقضي حياته بكاملها في الماء، مثل الحيتان والدلافين، وإن كان يختلف عنهما في ارتباطه بالمياه الضحلة؛ وينمو ليتعدى طوله 3 أمتار، ويزيد وزنه على 400 كيلوجرام. وتوجد عروس البحر حيث تجد الموئل المناسب في البحر الأحمر؛ غير أنها تأتي في مقدمة الكائنات المعرضة لخطر الانقراض، وقد أصبحت نادرة الوجود. وهي عشبية خالصة، ولا يتعدى طعامها نوعاً واحداً من حشائش البحر



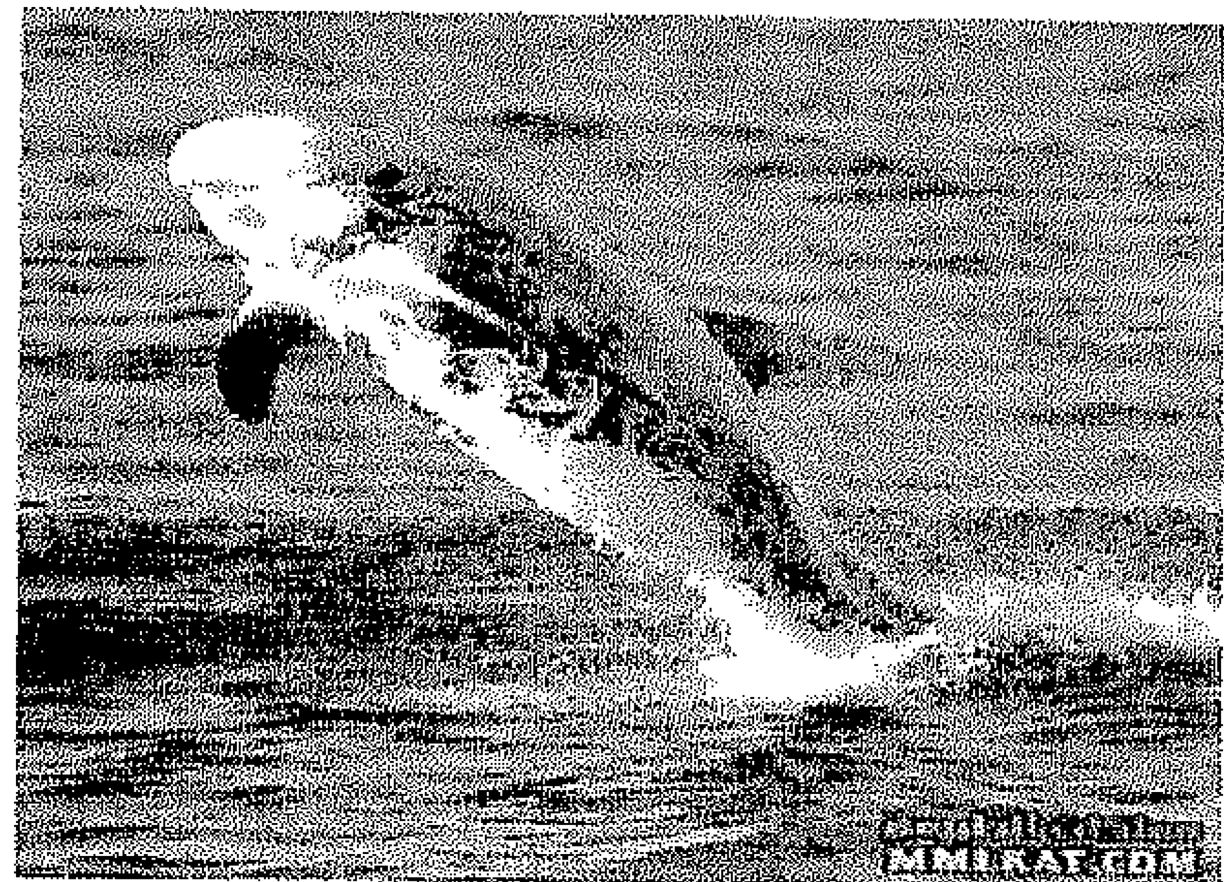
الشعاب المرجانية

شكل ٥ .٧. عروس البحر والشعاب المرجانية

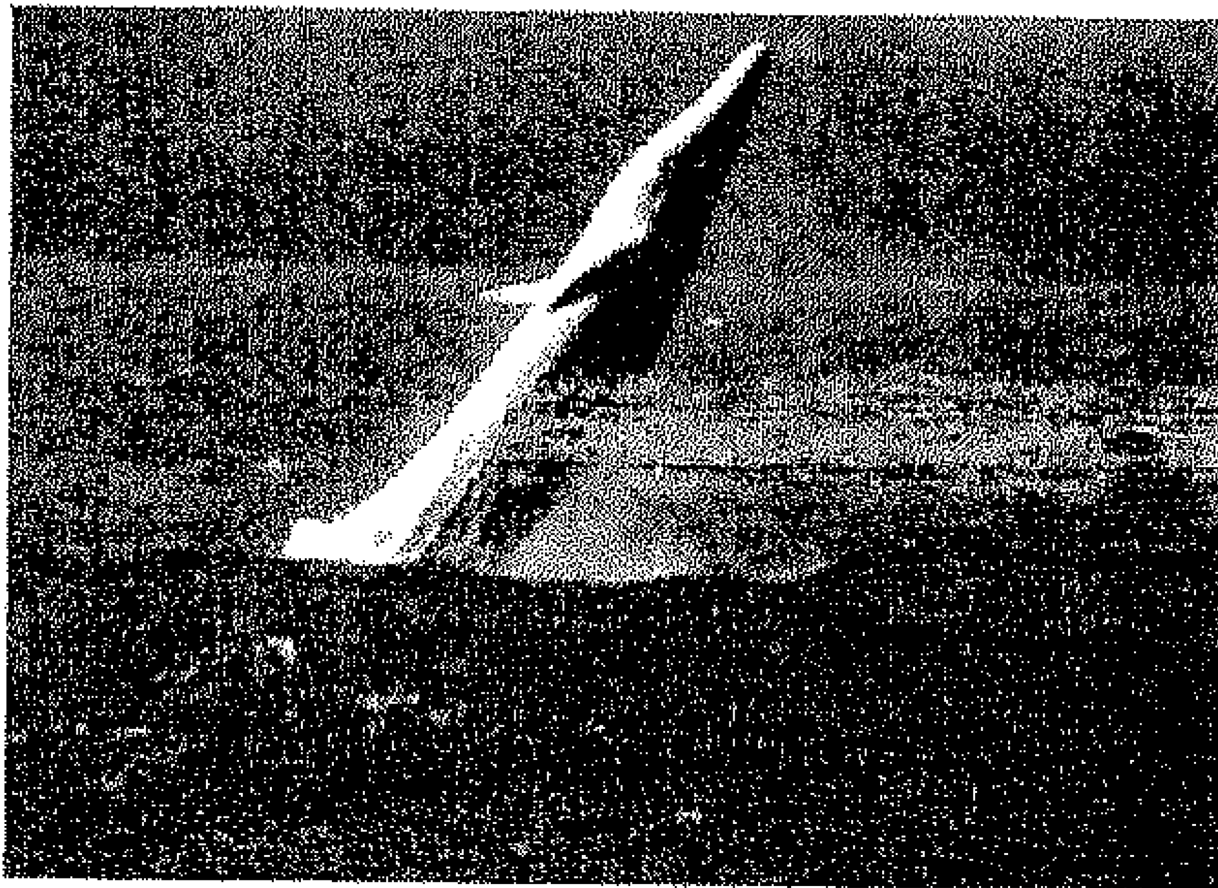
(المصدر: http://www.biomapegypt.org/biodiversity)

الميـــــاه العميـقـــــة :

كما أسلفنا، تتوزع الشعاب المرجانية ومهاد الحشائش البحرية في المياه الضحلة من البحر الأحمر؛ أما المياه العميقة، فإنها الموطن لمجموعة شديدة التنوع من الأسماك التي تتغذى على الهائمات البحرية أو اللافقاريات، أو غيرهما. ومن أضخم وأشهر هذه الأسماك، أنواع عديدة من الأقراش. أما القياطس فهي قليلة في المياه المصرية من هذا البحر، وتشتمل على (دولفين ريســـــو، شكل ٥ .٨.)، *Grampus griseus* و(حوت برايد، شكل٥. ٨.)، *Balaenoptera edeni*.



دولفين ريسو



حوت برايد

شكل ٥ .٨. دولفين ريسو وحوت برايد

(المصدر: http://www.biomapegypt.org/biodiversity)

٦- الموائل الطبيعية في جبال ووديان جنوب سيناء

تشغل الجبال ذات المنظر الرائع ووديانها في جنوب سيناء ثلث مساحة شبه الجزيرة تقريبًا؛ فيها محمية جبل سانت كاترين، وفيها أعلى قمم جبلية بمصر، وأعلاها – إطلاقًا – جبل كاترين، ويبلغ ارتفاعه ٢,٦٤١ مترًا. ويتخلل سلسلة الجبال أودية، تمتد لتنتهي في خليج العقبة، جهة الشرق أو غربًا في خليج السويس. وبالرغم من أن متوسط معدل الهطول بالمنطقة لا يتعدى ٦٢ مم في السنة، إلا أنه يقفز ليتجاوز ٣٠٠ مم على قمم الجبال العالية التي تسقط عليها الأمطار بهيئة ؛جولثلا وهي الموقع الوحيد بمصر الذي تنزل فيه الثلوج شتاءً، حيث تنخفض درجة الحرارة حتى – ١٠ درجات مئوية.

يشتمل الموئل على أكثر من نصف إجمالي عدد الأنواع النباتية مصرية النشأة (شكل ٥ .٩.)، من بينها النوع المعرّض لخطر الانقراض المعروف بإسم (الورد البري) أو (وردة سيناء)؛ ومن النباتات النادرة الموجودة بالمنطقة وإن كان غير محلي النشأة، التوت الشوكي وقد ورد ذكره في الإنجيل. ومن طيور المنطقة، العصفور الوردي السيناوي الذي قد يوحي اسمه بأنه أصيل في سيناء، غير أن منطقة انتشاره الأساسية في وسط ؛ايسآ أما طائر الشحرورة أو السوادية، فلا يوجد بمصر إلا في هذه المنطقة، فقط. ومن الطيور التي تزداد ندرتها بمناطق انتشارها المعروفة في العالم، النسر أبو ذقن أو (كاسر العظام). ومن الثعابين ذات النشأة الأصيلة في سيناء، (أبو مريرة)، وهو ثعبان مخطط ؛دلجلا بالإضافة إلى ثعبان هوجسترول والثعبان المعروف باسم (حفار سيناء) وهو شديد السمية، حتى أنه يعد أخطر ثعبان في المنطقة، كما أنه غير معروف في مصر، خارج نطاق جنوب سيناء. ومن قوارض جنوب سيناء الفأرة النوّامة أو الزغبة وهو حيوان قارض بين السنجاب والفأر، وعضو بارز في المجموعة الحيوانية بالمنطقة ويطلق عليه – أحيانًا – صفة (قاطع الطريق).





كاسر العظام

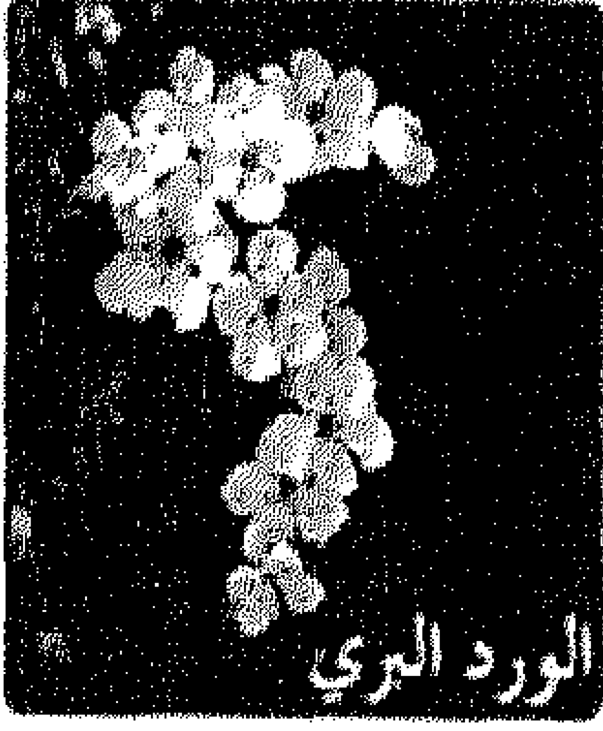


الفأرة التوأمة

العصفور الوردي السيناوي
لأنثى هذا العصفور ألوان متواضعة، لا تخرج عن الرمادي المائل للون البني؛ أما الذكر، فألوانه زاهية، غير أنها لا تحول دون تخفيه فوق المنحدرات الجبلية، حيث يعيش. ويشترك الجنسان في المنقار القوي، المميز للطيور لأكلة الحبوب. وأعجب ما في هذا الطائر، هو وجوده في تلك المنطقة، فالمعروف أن موطنه الأصلي آسيا الوسطى



حفار سيناء



شكل ٥ .٩. بعض أنواع الكائنات الحية المنتشرة في جبال ووديان جنوب سيناء

(المصدر : http://www.biomapegypt.org/biodiversity)

***

المراجع

أ. العربية

- محمد إبراهيم محمد إبراهيم (٢٠٠٦). التنوع البيولوجى وحماية الطبيعة في مصر. يوم البيئة العالمى. المنتدى البيئي.

ب. الأجنبية

http://www.biomapegypt.org/biodiversity/Ar/index.html

***

الفصل السادس

المحميات الطبيعية في مصر

Natural protectorates in Egypt

٦ .١. تاريخ حماية الطبيعة

في عام ٢٥٢ ق.م أقر إمبراطور الهند (أسوكا) قانونًا لحماية الحيوانات والأسماك وتعد هذه المعلومة أقدم معلومة مؤلفة حول علم يهدف إلى حماية الطبيعة وإيجاد المناطق المحمية ولكن حتى قبل هذا التاريخ كانت المناطق المحمية تقام لأسباب دينية أو لإتاحة الظروف للتكاثر الحيواني لأغراض الصيد. في العام ١٠٠٨٤م أمر الملك وليم الأول الإنجليزي بإعداد مسح شامل للأراضي والغابات ومناطق السمك والمناطق الزراعية ومحميات الصيد والمصادر المنتجة للمملكة لوضع خطط مناسبة للتنمية والإدارة.

٦. ٢. مفهوم المحميات الطبيعية

المحميات الطبيعية هي مناطق طبيعية ذات حدود معينة تتمتع بالحماية القانونية والشرعية للمحافظة على تنوعها الحيوي، الحيواني والنباتي من الاستغلال الجائر أو التغيرات الطبيعية المهلكة. أو هي أي منطقة جغرافية محددة المساحة تكون عادة تحت إشراف هيئة معينة وتتميز هذه المناطق بأنها قد تحتوي علي نباتات أو حيوانات مهددة بالانقراض أو خصائص طوبوغرافية أو جيولوجية فريدة مما يستلزم حمايتها من التعديات الإنسانية والتلوث بشتى الصور.

و يمكن القول أن حماية الطبيعة ترتكز على أربعة أركان رئيسية:

١- الركن الأخلاقي

٢- الركن العلمي

٣ - الركن الاقتصادى

٤- الركن الجمالي

١- الركن الأخلاقى

قديما كان الإنسان يحاول بشتى الطرق أن يحمى نفسه من الطبيعة وقسوتها بينما اليوم يحاول الإنسان أن يحمى الطبيعة من نفسه واعتدائه عليها بصفة مستمرة. فقد وصل إيذاء الإنسان للطبيعة إلى الإبادة الكاملة مثل إبادة مساحات شاسعة من الغابات والجور على الأراضي المنزرعة بالمحاصيل لتحويلها إلى غابات من الأسمنت. فالإنسان قد يؤدى بجهله إلى القضاء على الطبيعة إذا لم يعمل على المحافظة عليها وتنميتها بصفة مستمرة.

٢- الركن العلمي

إن التقدم الذي وصل إليه الإنسان الآن أتى بفعل القوانين والنظريات المختلفة التي استمدها في الأساس من الطبيعة من حوله. فاستطاع أن يتقدم في علم تطور المخلوقات من خلال الملاحظة اللصيقة للحيوانات والنباتات وعلم التشريح من خلال الاعتماد على حيوانات التجارب وتفهم علم الصيدلة معتمدا على دراسة النباتات الطبية والعطرية وتأثيراتها. فمن خلال تفهم الإنسان لعناصر وأسس الكون الذي يحيط به ومجموعة التأثيرات البيئية المختلفة استطاع أن يضع حلولا علمية لمشاكل حياتية كثيرة في شتى المجالات.

٣- الركن الاقتصادى

قديما لم يكن اختفاء الكائنات الحية (أشجار و حيوانات ...) من الطبيعة سواء بقطع النباتات أو اصطياد الحيوانات ذا تأثير سلبى على الإنسان لقلة عدد البشرية وازدخار الطبيعة بما تملكه من مقومات ، أما اليوم فيمثل هذا النهج تأثيرا سلبيا كبيرا سواء من الناحية الاقتصادية أو حتى الصحية على الإنسان. فالتقدم التكنولوجي وبالتالى الاقتصادي أدى إلى إبادة مقدرات الطبيعة والتى قد تؤدى إلى فائدة مؤقتة على المدى القريب ولكنها ستؤدى إلى ضرر بالغ على المدى البعيد. مثال ذلك فإن التغول على الرقعة الزراعية في العالم أجمع مع زيادة التلوث نتيجة التكنولوجى (مصانع، سيارات، فريون...) أدى إلى ظهور ثقب الأوزون والذي له تأثير ضار كبير على الإنسان و التي لها تأثير على الناحية الاقتصادية بطريقة غير مباشرة.

٤- الركن الجمالي

تغنى الإنسان قديما ومازال بجمال الطبيعة التي تحرك داخله الإحساس وتؤثر على شعره وأدبه ورسمه وحتى كينونته. فدائما ما ينحاز الإنسان بفطرته إلى الجمال الطبيعى من أشجار وزهور وكل عناصر الطبيعة مقارنة بما هو صناعى. فالإنسان بطبعه يعشق الطبيعة ويهرول إلى أى مكان يتسم بالخضرة والجمال الطبيعى. فعلى سبيل المثال إذا خير الإنسان بين منزلين بنفس السعر ولكن أحدهما يملك حديقة والآخر يفتقر إليها فسيذهب الإنسان بفطرته إلى المسكن ذي الحديقة لحبه الغريزى للطبيعة. فالإنسان بحاجة إلى التمتع بهذا الجمال في كل مكان سواء في بيته أو في مكان عمله أو في البيئة التي يعيش فيها حياته اليومية.

٦ .٣. أسباب إنشاء المحميات الطبيعية

يرجع الهدف الرئيسى من إنشاء المحميات الطبيعية إلى عدد من العوامل:

أ- المحافظة على العمليات البيئية الأساسية: حيث تساهم المحميات الطبيعية في الاستقرار البيئي وتحد من الفيضانات والجفاف وتحمي التربة وتحافظ على الطاقة الإنتاجية للأنظمة البيئية وتؤمن استمرارية المياه والغطاء النباتي والوجود الحيواني.

ب- السياحة البيئية ecotourism والدراسة والتعليم.

ج- المحافظة على التنوع الحيوي الذي تعتمد عليه منظومات الإنتاج النباتي والحيواني والعمل على استمراريتها.

د- العمل على إكثار بعض الأنواع التي يمكن أن تنقرض لأهميتها للإنسان حيث أن بعض الأنواع أكثر فائدة من الأخرى. للإنسان.

وقد تضم هذه الأنواع ما يأتى:

١ – أنواع الحيوانات القابلة للتدجين (للاستئناس).

٢ – أنواع الحيوانات البرية التي لها صلة قرابة مع الحيوانات المستأنسة.

٣- أنواع النباتات البريـــة التي لها علاقة بالمحاصيل الغذائية الإنسان؟

٤ – الأنواع الحيوانية المفيدة للأبحاث كنماذج لدراسة الإنسان مثلاً.

٥ – الأنواع التي يستغلها الإنسان للحصول على الأصباغ والأدوية.

٦ – الأنواع البرية المنتجة للأغذية.

٧ – الأنواع التي تتحمل الظروف البيئية القاسية كالملوحة أو الحرارة أو الجفاف.

٨ – الأنواع التي لها قدرة كبيرة على تحسين البيئة المحيطة.

٩ – الأنواع التي تستخدم للتخلص من الآفات.

فعلى الرغم من أن الإنسان قد يعتبر بعض الأنواع غير مفيدة في الوقت الحاضر إلا إنه قد تبرز أهميتها في المستقبل مما يوجب حمايتها في الوقت الحاضر مع إعطاء الأولوية للأنواع المهددة وبالتالي يكون تأسيس مناطق محمية لهذه الأنواع هو جزء من الحل.

متى تكون المنطقة مؤهلة لكى تصبح محمية طبيعية ؟

هناك عدد من الشروط والمواصفات التي تجعل المنطقة مؤهلة لأن تكون منطقة محمية تشمل:

١. وجود نظام بيئي متميز في المنطقة (مجموعات حيوانية مستوطنة في الغابات).
٢. وجود نوع أو أكثر من الكائنات الحية معرض للإنقراض.
٣. وجود تنوع مميز لأنماط الأحياء والرغبة في الحفاظ عليها وتنميتها.
٤. وجود عوامل جيوفيزيائية خاصة كالينابيع أو مناطق جيولوجية فريدة.
٥. عند الرغبة في حماية العوامل الهيدرولوجية للمنطقة (التربة، الماء والطقس المحلي).
٦. وجود مناطق ذات طبيعية جمالية تصلح للسياحة البيئية (بحيرات، شواطئ، مناطق جبلية، حياة برية).

٧. وجود مواقع ذات أهمية خاصة للبحوث العلمية طويلة الأمد.
٨. وجود مواقع أثرية مميزة.

٦ .٤. أنواع المحميات الطبيعية

أقر الاتحاد العالمي لصون الطبيعة عام (١٩٦٩) عشرة أنواع من المحميات الطبيعية بناء على أهداف الحماية التي أنشئت من أجلها وهي :

١- المحميات الطبيعية والعلمية.
٢- المتنزهات القومية.
٣- محميات المعالم الطبيعية.
٤- محميات الحياة البرية وإدارة الموارد الطبيعية.
٥- محميات المناظر الطبيعية الأرضية والساحلية.
٦- محميات الموارد الطبيعية.
٧- المحميات الإنسانية الطبيعية.
٨- المحميات الطبيعية للاستخدامات المتداخلة والمتعددة.
٩- محميات المحيط الحيوي.
١٠- مواقع التراث الطبيعي العالمي.

٦ .٥. كيفية إدارة المناطق المحمية

تتبع الخطوات التالية عند وضع خطة إدارة المحمية:

أ – **وصف المكان والأحياء الموجودة:** ويشمل هذا الوصف جيولوجية المنطقة والطقس والطبوغرافية والتربة [illegible] النباتي والتوزيع الحيواني بشكل دقيق دون تدخل أو تحليل.

ب – **تقييم الأهمية:** وذلك بتحليل المعطيات حيث يتم تقييم الموقع وإبراز أهميته من خلال الوصف السابق.

ج – **وضع الأهداف والخيارات للإدارة:** حيث توضع مجموعة من الأهداف والنشاطات لتحقيق الهدف من حماية هذا الموقع.

د – **الخطوط العريضة للوسائل المتبعة:** ويقصد به تحديد الوسائل المختلفة لتحقيق النشاطات والأهداف المحددة لهذا الموقع.

هـ – **تحديد المشاريع** : توضع مجموعة من المشاريع المختلفة بشكل مفصل مع وضع موازنة كاملة لكل مشروع على حدة.

و – **خطة العمل** : تشتمل على وضع جدول زمنى يحدد المسئول عن تنفيذ البرامج اللموضوعة وكيفية تنفيذها و ميعاد تنفيذها.

٦ .٦. الأهمية الاقتصادية من إنشاء المحميات الطبيعية

أولا: تطوير السياحة البيئية من خلال استقطاب أكبر عدد من السياح لتنوعها الأحيائي وجمال بيئتها مما سينعكس إيجابا على ميزانية لدولة.

ثانيًا: تعتبر المحميات الطبيعية مخزونًا استراتيجيًا للدولة للأنواع النادرة والمهددة بالانقراض نتيجة المحافظة عليها مما ستوفر عائد للدوله قد ينفق في استيراد هذه الأنواع.

ثالثًا: توفر فرص عمل ووظائف لعدد ليس بقليل من الناس.

رابعًا: إمكانية تصدير الحيوانات البرية (دون الإخلال بتوازن أعدادها مع المعطيات الطبيعية)

٦ .٧. الأهمية العلمية والاجتماعية من إنشاء المحميات الطبيعية

١– المحافظة على الأصول الوراثية

٢– مختبرًا طبيعيًا للدارسين والباحثين

٣– تساعد على منع مخاطر التصحر للتربة

٤– حماية البيئة من خلال حماية الأراضي الزراعية من زحف الرمال وتوفير المراعى البرية و توفير مصادر المياه والطاقة

٥– درء بعض الآثار المترتبة على التغيير المناخي

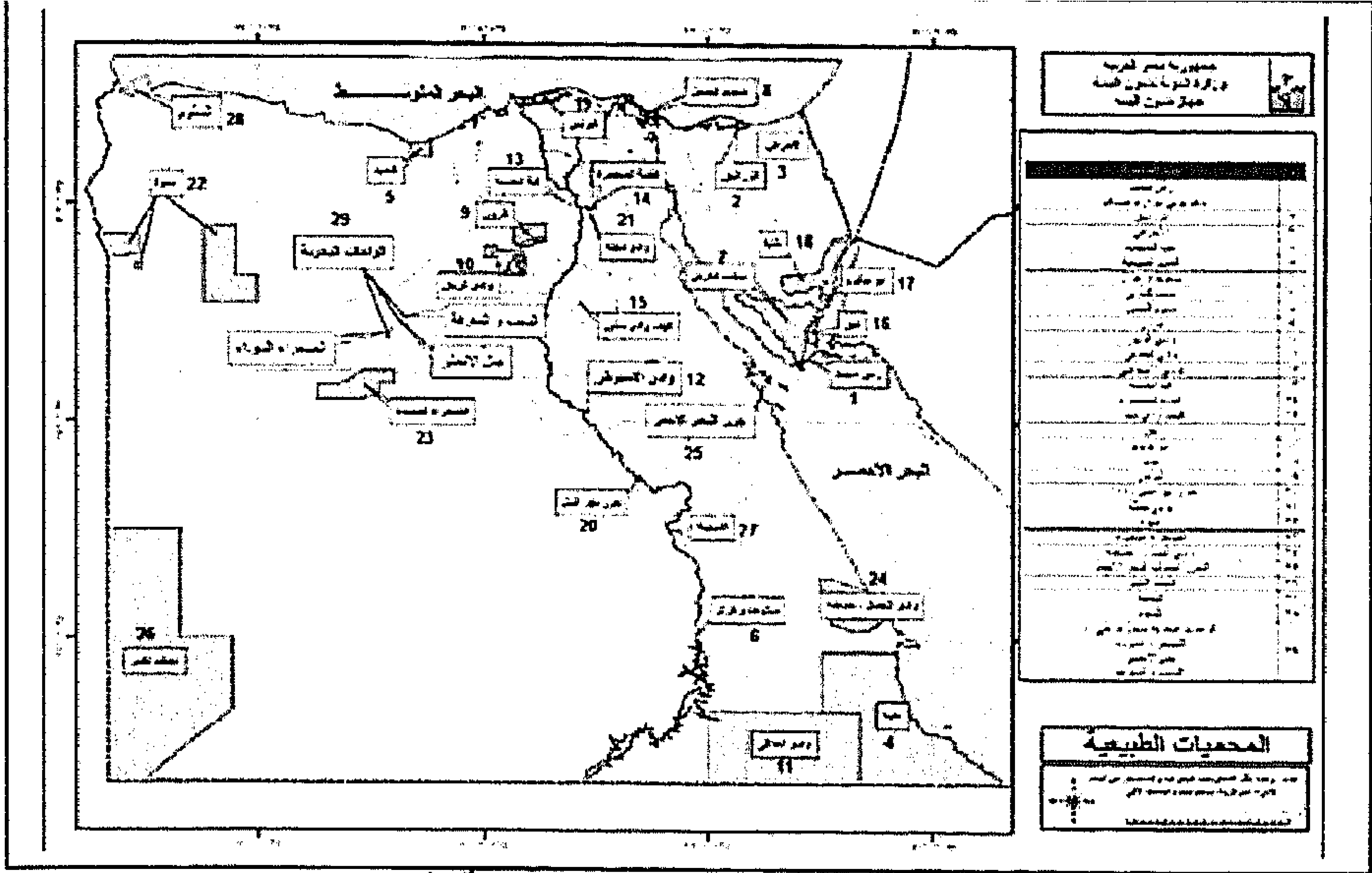
٦– نشر التوعية البيئية وتعزز التنمية المستدامة للأجيال القادمة

٦ .٨. المعوقات الرئيسية التي تواجه المحميات الطبيعية

١. غياب الوعي الجمعي بين المواطنين بأهمية الحميات.
٢. غياب التشريعات المطبقة على إنشاء المحمية الطبيعية في بعض الدول.
٣. ضعف القدرات الفنية والبشرية وقواعد معلومات التنوع الأحيائي بالمحميات الطبيعية.
٤. غياب التخطيط الممنهج للحفاظ على التنوع الأحيائي بالمحمية .
٥. قلة البحوث المرتبطة بتطوير سبل إدارة المحميات الطبيعية.
٦. تداخل الاختصاصات بين مؤسسات الدولة المسئولة عن المحميات الطبيعية .
٧. ضعف التمويل المتاح لتطوير المحمية.
٨. ضعف التطبيق الصارم للوائح والقوانين ذات العلاقة.

٦ .٩. المحميات الطبيعية في مصر

بدأت فكرة إنشاء المحميات الطبيعية في مصر بعد إصدار القانون رقم ١٠٢ لعام ١٩٨٣ في شأن المحميات الطبيعية ثم صدر قانون رقم ٤ لعام ١٩٩٤ في شأن حماية البيئة، وذلك ليكون سندًا للقانون الأول. وقد صدرت قرارات من رئيس الوزراء المصري في الفترة من ١٩٩٤ حتى ٢٠١٠ بإنشاء ٢٩ محمية طبيعية في مصر، والتي شغلت ١٠% من مساحة الجمهورية الإجمالية. وقد تم إعلان تسع وعشرين محمية طبيعية في مصر حتى عام ٢٠١٠ تمثل مختلف الأنظمة البيئية ومواطن الكائنات في مصر (شكل ٦. ١.) وما زالت هناك مناطق أخرى ذات أهمية سيتم تحويلها إلى محميات في المستقبل. وقد خطط لزيادة عدد المحميات إلى أربعين محمية تمثل ١٧% من مساحة مصر بحلول عام ٢٠١٧. تضم شبكة المحميات الطبيعية التنوع البيولوجى والمناظر الطبيعية والتكوينات الجيولوجية وقد ساهمت هذه المحميات الطبيعية على زيادة السياحة البيئية والتى انعكست على زيادة الدخل القومى لمصر حتى بداية ٢٠١٠. وفيما يلى موقع ونبذة عن بعض المحميات الطبيعية في مصر.

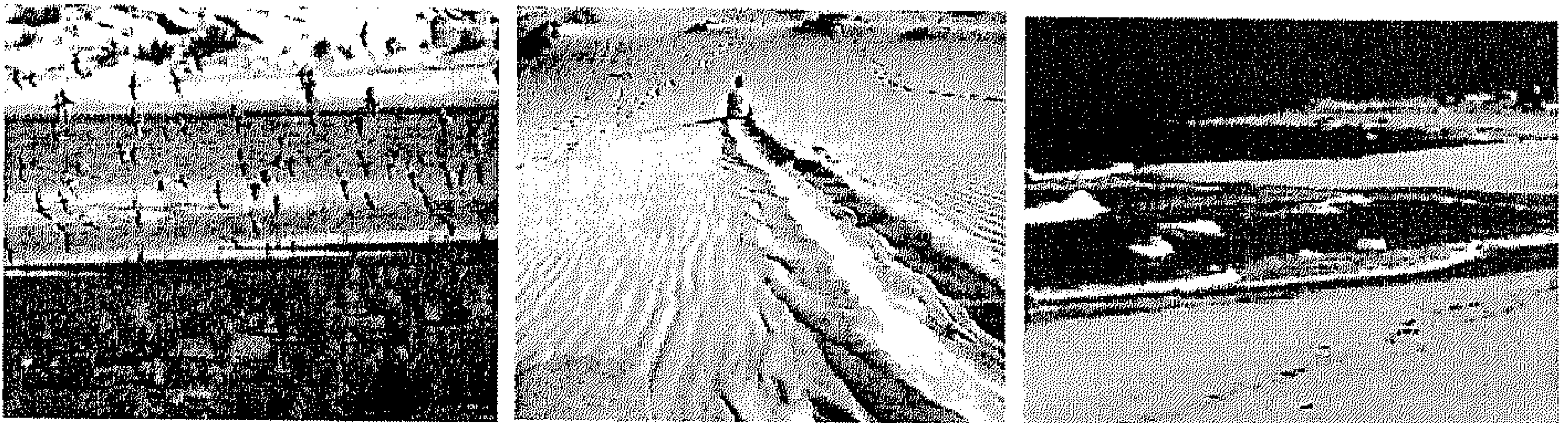


شكل ٦ .١. المحميات الطبيعية في مصر

١- محمية العميد

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٨٦
* **مساحتها :** ٧٠٠ كم٢
* **نوعها :** محمية صحارى ومحيط حيوى
* **المسافة من القاهرة :** ٣٠٠ كم
* **الموقع :** تقع على الساحل الشمالي الغربى لمصر على بعد ٨٣ كم غرب مدينة الاسكندرية
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى:

الوصف: العديد من الكثبان الرملية ، المستنقعات والمسطحات الملحية ، السفوح الصخرية ، الوديان والمنخفضات ذات الأراضى الخصبة (شكل ٦ .٢.).



شكل ٦ .٢. محمية العميد

النباتات المنتشرة: أنواع عديدة من النباتات (١٧٠ نوع) أهمها النباتات البرية الطبية مثل العنصل والشيح ولسان الحمل والمتنان والحميض والزعتر ونباتات خشبية مثل: المتان ، العجرم ومصدر للزيوت والصابون مثل حنة الغول وغذاء للإنسان مثل البصل بالإضافة إلى الزراعات التقليدية

الحيوانات المنتشرة : الثعالب، الأرانب البرية، الغزلان، الطيور، الزواحف وغيرها، إلى جانب أنواع عديدة من الحشرات والقواقع.

٢- بحيرة البرلس

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٩٨.
* **مساحتها :** ٤٦٠ كم^{٢} .
* **نوعها :** محمية أراضى راطبة.
* **المسافة من القاهرة :** ٣٠٠ كم.
* **الموقع :** تقع شرق فرع رشيد المتفرع من نهر النيل.
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف : ثانى أكبر البحيرات الطبيعية في مصر من حيث المساحة – بحيرة ضحلة واسعة تشتمل على ما يصل إلى ٥٠ جزيرة صغيرة متفرقة ويسود البحيرة عدد من البيئات أهمها المستنقعات الملحية والقصبية والسهول الرملية، وعلى سواحل البحيرة توجد الكثبان الرملية المرتفعة (شكل ٦. ٣.).



شكل ٦ .٣. بحيرة البرلس

النباتات المنتشرة: ما يقرب من ١٣٥ نوعًا نباتيًا بريًا ومائيا.

الحيوانات المنتشرة : الطيور المهاجرة.

***

٣- أشتوم الجميل

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٨٨
* **مساحتها :** ١٨٠كم٢
* **نوعها :** محمية أراضى رطبة ومعزل طبيعى للطيور
* **المسافة من القاهرة :** ٢٠٠ كم
* **الموقع :** تقع المحمية على مسافة ٧ كم غرب مدينة بورسعيد على الطريق الساحلى بين بورسعيد ودمياط .
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: هي مساحة صغيرة تقع في الحافة الشرقية من الامتداد الرملى الذي يفصل بحيرة المنزلة عن البحر المتوسط ، وقد أعلنت المحمية لحماية السمكة الحبلى و الزريعة في المقام الأول واللتين تمران بالبحيرة (شكل ٦ .٤.).



شكل ٦ .٤. محمية آشتوم الجميل

النباتات المنتشرة: بعض النخيل

الحيوانات (أسماك) المنتشرة: محطة رئيسية للطيور المهاجرة للتزود بالغذاء ولراحة أثناء رحلتها في موسمى " الخريف والربيع " ومن أهم الطيور التي تهاجر إلى المحمية: البط الحمراوى، البلبول، الضارى، الكرون والطيور الخواضة ومن الأسماك:

البورى، الحنشان، الطوبار، الوقار، الدنيس، القوارض والبلطى والسمكة الحبلى (نوع من أسماك القرش).

***

٤- الزرانيق

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٨٨
* **مساحتها:** ٢٣٠ كم٢
* **نوعها:** محمية أراضى راطبة ومعزل طبيعى للطيور
* **المسافة من القاهرة:** ٣٠٠ كم
* **الموقع:** تقع محمية الزرانيق في الجزء الشرقي من بحيرة البردويل على مسافة ٢٥ كم غرب مدينة العريش
* **أهم ما يميزها:** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: تحتوى الزرانيق على العديد من الأنظمة الإيكولوجية، منها: البحيرة المالحة والحشائش البحرية الشاطيئية والسبخات الملحية والرمال والسبخات الطميية والكثبان الرملية والجزر والسهل الشاطئى كما أنها أحد المفاتيح الرئيسية لهجرة الطيور في العالم خلال فصلى " الخريف والربيع " من شرق أوروبا وشمال غرب آسيا وروسيا وتركيا إلى وسط وجنوب شرق أفريقيا ، كما تقيم بعض هذه الطيور في المحمية بصفة دائمة وتتكاثر فيها (شكل ٦ .٥.).



شكل ٦ .٥. محمية الزرانيق

النباتات المنتشرة: العديد من الأنواع النادرة الأخرى، مثل نباتات ألدا والبوصيل والهيميرا والمزرور و نبات الثمام وهو نبات نجيلى

معمر والسبط الذي ينمو فوق الكثبان الرملية و شجيرات العادر المعمرة التي تنمو بغزارة على الكثبان الرملية المتحركة فتعمل على تثبيتها، تتميزهذه الشجيرات باحتوائها على نسب مرتفعة من الزيوت العطرية النفاذة والمركبات الأخرى التي تستخدم كمبيدات حشرية. كما تنتشر في مناطق الكثبان الرملية أنواع أخرى عديدة من أشهرها المتنان والحاد وأشجار الرتم. أما الرطريط فهو نبات يتحمل الملوحة ووجوده يدل على ارتفاع نسبة أملاح الكالسيوم، لذلك فهو كاشف جيد لنوع التربة وتركيبها الكيميائى. والغردق شجيرات معمرة واسعة الانتشار في الأراضي الملحية الجافة. كذلك يوجد الهالوك وهو نبات زهرى كامل التطفل على غيره من النباتات وأوراقه مختزلة إلى حراشيف صفراء وبنية اللون ونبات الخريزة الذي ينتشر بغزارة في السبخات وهو نبات عصيرى يختزن كميات كبيرة من الماء له قيمة غذائية عالية، لذلك فهو يصلح للإكثار كمحصول علف جيد في الأراضى التي لا تصلح لزراعة غيره من النباتات كما توجد أنواع أخرى من النباتات البحرية مثل حشائش البحر التي توجد بكثرة في البحيرة وتتغذى عليها أنواع من الأسماك.

الحيوانات المنتشرة: ثعلب الفنك وقط الرمال والسلحفاة المصرية والورل الصحراوي والترسة وأهم الطيور التي تم تسجيلها: البجع, البشاروش ،البلشون ،أبو قردان، اللقلق ، مرزة الدجاج،الصقر، السمان ،المرعة ،العنز الأبيض،القنبرة المتوجة، المكاء، النكات، أبو الرؤوس السكندرى ، الحجوالة.

***

٥- الأحراش

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٨٥
* **مساحتها :** ٨ كم٢
* **نوعها :** محمية تنمية موارد

* **المسافة من القاهرة :** ٣٧٠ كم

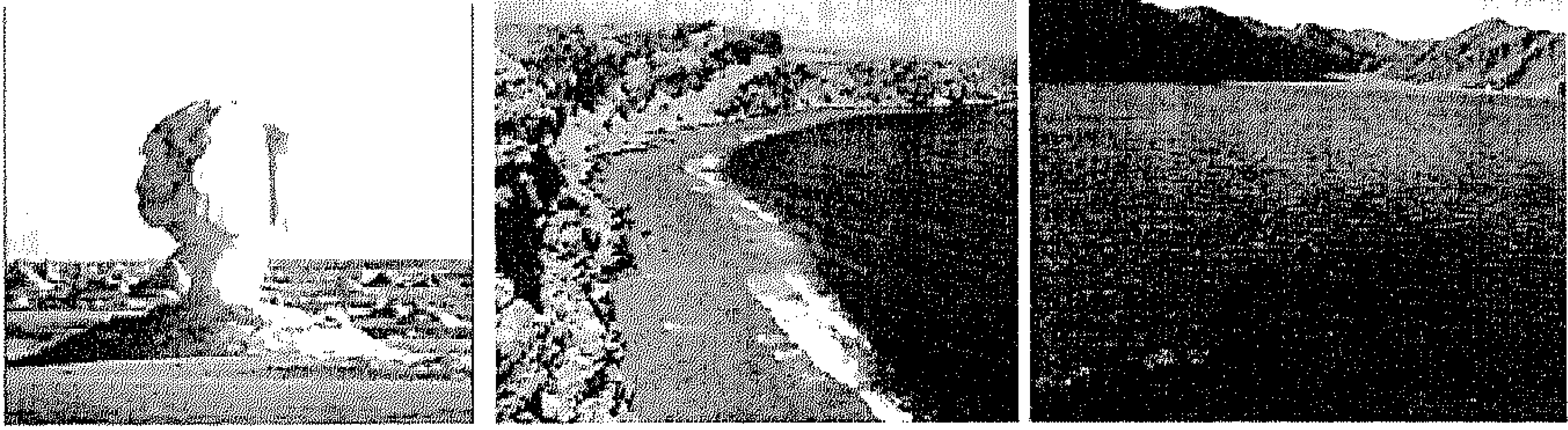
* **الموقع :** تقع محمية الأحراش في الركن الشمالي الشرقى لمصر وعلى بوابة حدودها مع دولة فلسطين.

* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: هي مساحة من الكثبان الرملية على ساحل البحر المتوسط ، يصل ارتفاعها إلي ٦٠ متر ، تغطيها كثافة متوسطة من الأعشاب والحشائش والأشجار (شكل ٦ .٦.).

النباتات المنتشرة: وتغطيها كثافة عاليه من أشجار الأكاسيا وبعض أشجار الأثل والكافور والشجيرات والأعشاب والنباتات الرعوية والعلفية الأخرى مما يجعلها موردًا للمراعى والأخشاب.

الحيوانات المنتشرة: عدد من الحيوانات والطيور والبرية



شكل ٦ .٦. محمية الأحراش

٦- واحة سيوة

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ٢٠٠٢

* **مساحتها :** ٧,٨٠٠ كم٢

* **نوعها :** محمية صحارى وتراث حضارى

* **المسافة من القاهرة :** ٨٠٠ كم

* **الموقع :** تقع بين الحدود الليبية ومنخفض القطارة شمال غرب مصر

* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: هناك العديد من البحيرات وما يفوق الألف عين بسيوة ، لكن هذه المياه شديدة الملوحة ولا تدخل إلا في قليل من الزراعات (شكل ٦. ٧.).



شكل ٦ .٧. محمية واحة سيوة

النباتات المنتشرة: النخيل والزيتون وقليل من الخضراوات

الحيوانات المنتشرة: الريم (الغزال) وثعلب الفنك و الشيتا (أحد أكثر القطط البرية مهددة بالانقراض في العالم) ومن الطيور المنتشرة بالواحة اليمام.

***

٧- الصحراء البيضاء

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ٢٠٠٢
* **مساحتها :** ٣,٠١٠ كم٢
* **نوعها :** محمية صحارى ومناظر طبيعية
* **المسافة من القاهرة :** ٥٧٠ كم
* **الموقع :** تبعد ٣٨ كم عن مدينة الفرافرة في اتجاه الواحات البحرية ومجاورة لطريق الإسفلت بعمق٢٥ كم
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: هي عبارة عن تكوينات رسوبية من الحجر الجيري عملت عوامل التعرية علي تشكيل أجزاء كثيرة منها بأشكال حيوانيه او نباتيه مختلفة وتمتاز بجمال الطبيعة الخلابه والجو الجاف النقي من التلوث. تتميز منطقة الصحراء البيضاء بأرضيته من الطباشير الأبيض حيث ينتشر عليه تكوينات جيولوجية

على شكل أعمدة من الطباشير الأبيض الثلجى تكونت بفعل الرياح وتلال شديدة الانحدار (شكل ٦ .٨).



شكل ٦ .٨. محمية الصحراء البيضاء

النباتات المنتشرة: لا توجد معلومات

الحيوانات المنتشرة: لا توجد معلومات

٨- وادى الريان

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٨٩
* **مساحتها :** ١,٧٥٩كم٢
* **نوعها :** محمية تنمية موارد و أثر قومى طبيعى
* **المسافة من القاهرة :** ١٥٠كم
* **الموقع :** تقع هذه المحمية في الجزء الجنوبى الغربى من الفيوم
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: يتكون وادى الريان من البحيرة العلياء، والبحيرة السفلى، ومنطقة الشلالات التي تصل بين البحيرتين، ومنطقة عيون الريان جنوب البحيرة السفلى، ومنطقة جبل الريان وهى المنطقة المحيطة بالعيون، ومنطقة جبل المدورة التي تقع بالقرب من البحيرة السفلى



شكل ٦. ٩. محمية وادى الريان

النباتات المنتشرة: غابات النخيل والغردق

الحيوانات المنتشرة: بالمحمية ١٥ نوعا من الحيوانات البرية ،اـــهمهأ :
الغزال الأبيض ، الغزال المصري ،بـــلعث كـــنفلا ،بـــلعث الرمل، الذئب كما يوجد بالمحمية أنواع مختلفة نـــمروـــيطلا المهاجرة والمقيمة أهمها : صقر نيهاـــشد ،رقـــصلا رـــحلا ، البلشون، السمان، البط، العقاب النسارية ، صقر الغزال.

٩- بحيرة قارون

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٨٩
* **مساحتها :** ١,٣٨٥ كم٢
* **نوعها :** محمية أراضى راطبة
* **المسافة من القاهرة :** ٩٠ كم
* **الموقع :** تقع بحيرة قارون شمال مدينة الفيوم على بعد حوالي ٢٧كم
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: تعتبر من أعمق البحيرات حيث يوجد بها أماكن تصل اعماقها إلى ١٤م من أقدم البحيرات الطبيعية في العالم وهى البقية الباقية من بحيرة موريس القديمة والتى اشتهرت عالميًا بتوافر رواسب حفرية بحرية ونهرية وقارية يرجع عمرها إلى حوالي ٤٠ مليون سنة منها حيوان الفيوم الضخم الذي يشبه الخرتيت كما كان يوجد مصب نهرى ضخم له دورات ترسيبية عاشت عليها أسلاف الأفيال القديمة مع حيوان الفيوم وأسلاف فرس النهر وكذلك الدرافيل كما يوجد أسماك القرش وأسلاف الطيور التي تعيش في أفريقيا كما ظهرت حفريات أقدم قرد في الذي يرجع عمره إلى عصر الأوليجوسين ووجود بعض الأشجار المتحجرة (شكل ٦ .١٠.).



شكل ٦ .١٠. محمية بحيرة قارون

النباتات المنتشرة: تم رصد ١٧ نوعًا من النباتات البرية اـــهنم تـاـــبذ الرطريط والعاقول وضيـــمحلا جيبرزـــلاو رـــيبغلاو ةـــفارعلاو ومسمار الغاب.

الحيوانات (الأسماك) المنتشرة: تتميز البحيرة بعشرة أنواع من الأسماك أهمها البلطي، وسمك موسى البوري، الطوبار، الدنيس، القارومي، الجمبري، وثعبان الماء، والقرموط. ويوجد بمحمية بحيرة قارون عدد من الحيوانات الثديية أشهرها النمس المصري، والثعلب الأحمر، والذئب، والجرذان التي يبلغ عدد أنواعها ١٦ نوعًا. وتكثر الخفافيش في المناطق المظلمة والمهجورة بالمحمية خاصة في المناطق الأثرية والمعابد. كما رصد العلماء ٣٠ نوعًا من الزواحف أهمها الكوبرا المصرية وثعبان الأرقم الأحمر، وأكلة البيض، وأنواع عديدة من الحيات مثل الحية المقرنة، والحية القرعة، والورك الصحراوي والأبراص والسحالي بالإضافة إلى التكوينات الجيولوجية البديعة والمتميزة وتم رصد طائر الفلامنجو الشهير.

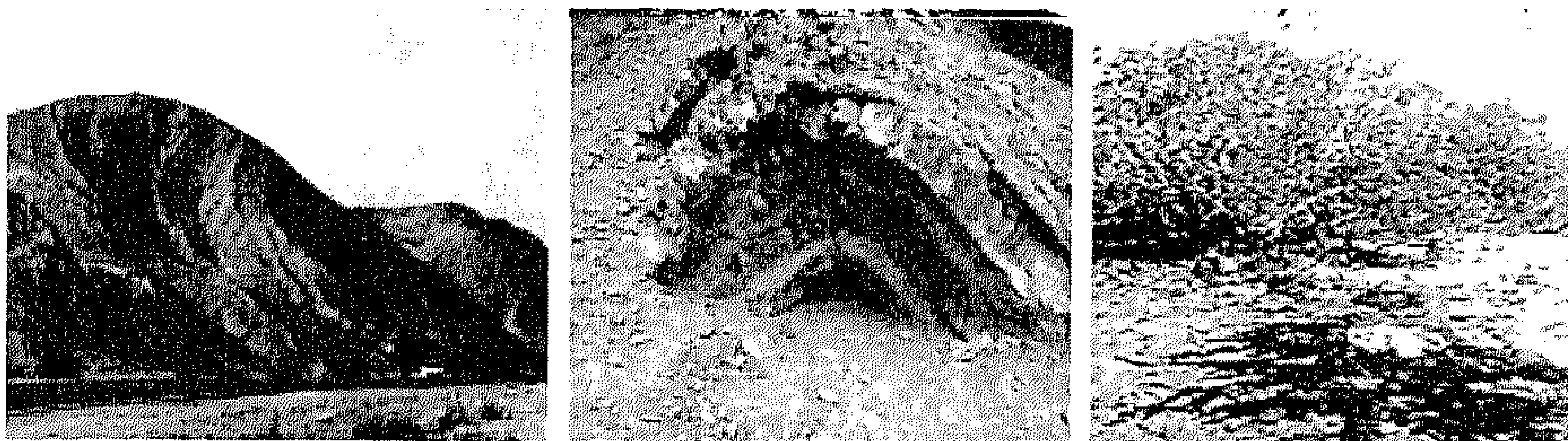
***

١٠- قبة الحسنة

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٨٩
* **مساحتها :** ١كم٢
* **نوعها :** محمية جيولوجية
* **المسافة من القاهرة :** ٢٣كم
* **الموقع :** تقع محمية قبة الحسنة بطريق القاهرة / الإسكندرية الصحراوى بمحافظة الجيزة
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: تتكون المحمية من سلسلة متعاقبة من القباب الصخرية المعتدلة والمقلوبة لا توجد عادة سوى في باطن الأرض، ولقد تعرضت المنطقة إلى العديد من الفوالق، مما ساعد على زيادة

وعورة تضاريس المنطقة. تعتبر مستعمرات حفريات المرجانيات التي تتميز بها المنطقة من أفضل الحفريات المرشدة التي تدل على البيئة القديمة لذلك فإن هذه الحفريات البحرية تمثل السجل الكامل للتاريخ القديم (شكل ٦. ١١.)



شكل ٦ .١١. محمية قبة الحسنة

النباتات المنتشرة: من أشهر النباتات التي لا توجد في شمال مصر إلا في هذه المنطقة نبات " سلسولاباكوا " وهو من النباتات الشجيرية القزمية، ذات الجذع الخشبى وله أهمية رعوية لكافة أنواع الحيوانات

الحيوانات المنتشرة: لا تتوفر معلومات

١١- الغابة المتحجرة بالمعادى

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٨٩
* **مساحتها :** ٧ كم^{٢}
* **نوعها :** محمية جيولوجية
* **المسافة من القاهرة :** ٣٠ كم
* **الموقع :** تقع المحمية على بعد حوالي ١٨ كيلو مترًا شرق حي المعادي بمحافظة القاهرة
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: تعتبر هذه المنطقة أثرًا أرضيا (جيولوجيًا) نادرًا لا يوجد له مثيل في العالم من حيث الاتساع والاستكمال ودراسة الخشب

المتحجر فيها يساعد على دراسة وتسجيل الحياة القديمة للأرض (٦ .١٢.).



شكل ٦ .١٢. الغابة المتحجرة بالمعادى

النباتات المنتشرة: لا تتوفر معلومات

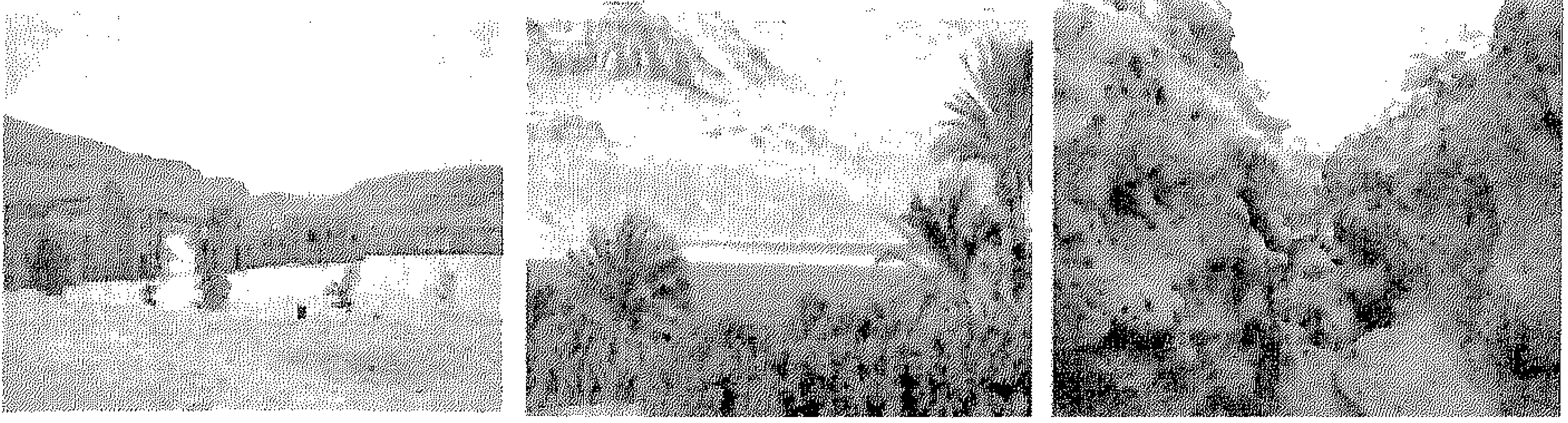
الحيوانات المنتشرة: من بين حيوانات المحمية أرنب الكاب والقوارض الصغيرة مثل الفأر أبو شوك الذهبى ، أما الطيور فهى طيور الصحراء الشرقية عامة ومنها أبلق حزين ، ومن الزواحف قاضى الجبل.

***

١٢- وادى دجلة

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٩٩
* **مساحتها :** ٦٠كم٢
* **نوعها :** محمية أراضى صحراوية
* **المسافة من القاهرة :** ١٠كم
* **الموقع :** يقع وادى دجله شرق حي المعادي بالصحراء الشرقية بمحافظة حلوان ويعتبر من الأودية الهامة التي تمتد من الشرق إلى الغرب بطول حوالي ٣٠ كم
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: يحاط الوادي بتكوين الحجر الجيري لعصر الإيوسين الغني بالحفريات الذي يبلغ ارتفاعه علي جانبي الوادي حوالي ٥٠ متر تقريبًا (شكل ٦ .١٣.).



شكل ٦ .١٣. محمية وادى دجلة

النباتات المنتشرة: لا تتوفر معلومات

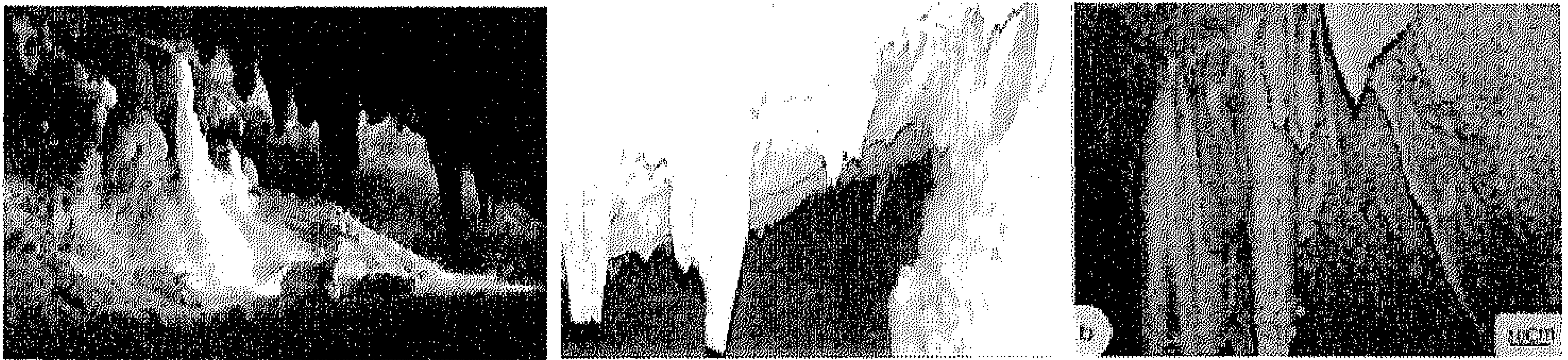
الحيوانات المنتشرة: من الثدييات مثل :- الغزلان - التياتل - الأرانب الجبلية - الثعلب الأحمر - الفأر ريشى الذيل - البيوض - الفأر أبو شوك - الخفاش أبو ذيل الصغير وغيرها ، ومن الحشرات : الرعاش - أبو العيد - فراش النمر - أسد النمل وأنواع عديدة أخرى , كما تم تسجيل ١٨ نوعا من الزواحف.

***

١٣- كهف السنور

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٩٢
* **مساحتها** : يمتد كهف وادي سنور نحو ٧٠٠ متر في باطن الأرض بعمق ١٥ مترا
* **نوعها** : محمية جيولوجية
* **المسافة من القاهرة** : ٢٠٠ كم^{٢}
* **الموقع** : تقع على بعد ٧٠ كيلومترا شرق مدينة بني سويف
* **أهم ما يميزها** : تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: كهف كارست تقليدى نشأ بسبب المياه الجوفية التي تترشح خلال الحجر الجيرى الأيوسينى (شكل ٦ .١٤).



شكل ٦ .١٤. محمية كهف سنور

النباتات المنتشرة: لا تتوفر معلومات

الحيوانات المنتشرة: لا تتوفر معلومات

***

١٤- محمية طابا

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٩٨

* **مساحتها :** ٣٥٩٥ كم٢

* **نوعها :** محمية صحارى وتراث طبيعى

* **المسافة من القاهرة :** ٥٥٠كم

* **الموقع :** تقع في أقصى الشمال بجنوب سيناء عند التقاء خليج السويس وخليج العقبة

* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: توجد مجموعة من الهضاب التي يصل ارتفاعها إلى أكثر من ١٠٠٠م والتى تتميز بجمال رائع لجذب السياحة بكافة أنواعها، وتتضمن الصخور العديد من الفوالق والفواصل المتقاطعة معًا حيث تعد من الموائل الطبيعية للكائنات الحية النباتية والحيوانية (شكل ٦ .١٥).



شكل ٦ .١٥. محمية طابا

النباتات المنتشرة: ٧٢ نوع من الأنواع النباتية في وادى وتير منها البعيثران والرتم والرمث، كما يوجد في المناطق المتاخمة مجموعة كبيرة من الأنواع النباتية تصل أعدادها إلى ٤٨٠ نوعا.

الحيوانات المنتشرة: ومن الحيوانات المنتشرة في منطقة المحمية الوبر والوعل النوبى والذئب والضبع والغزال وغيرها، كما يوجد أنواع

من الطيور البرية منها الرخمة المصرية والنسر أبو دقن والنسر الذهبى على قمم الجبال.

***

١٥- أبو جالوم

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٩٢
* **مساحتها :** ٥٠٠ كم٢
* **نوعها :** محمية مناظر طبيعية
* **المسافة من القاهرة :** ٦٠٠ كم
* **الموقع :** تقع الطريق بين شرم الشيخ وطابا بمنطقة تسمى وادي الرساسة بمحافظة جنوب سيناء
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: وجود طبوبوغرافية خاصة حيث تقترب الجبال من الشواطئ وفي احتوائها على أنظمة بيئية متنوعة من الشعاب المرجانية والكائنات البحرية والحشائش البحرية واللاجونات والأنظمة البيئية الصحراوية والجبلية كما تشتهر المحمية بوجود نظام كهفي تحت الماء الذي يمتد لأعماق تصل لأكثر من ١٠٠ م إلا أنه غير مستقر (شكل ٦ .١٦.).



شكل ٦ .١٦. محمية أبو جالوم

النباتات المنتشرة: تضم منطقة المحمية حوالي ١٦٥ نوعًا من النباتات، منها ٤٤ نوعًا لا توجد إلا في هذه المنطقة.

الحيوانات المنتشرة: الغزلان والتياتل والثعالب والوبر وأم الريشات والقنفذ الظهري وكثير من القوارض والزواحف مثل الحية المقرنة

والأفعى المنشارية كما تعيش بها أنواع مختلفة من الطيور كالنسور والعقاب.

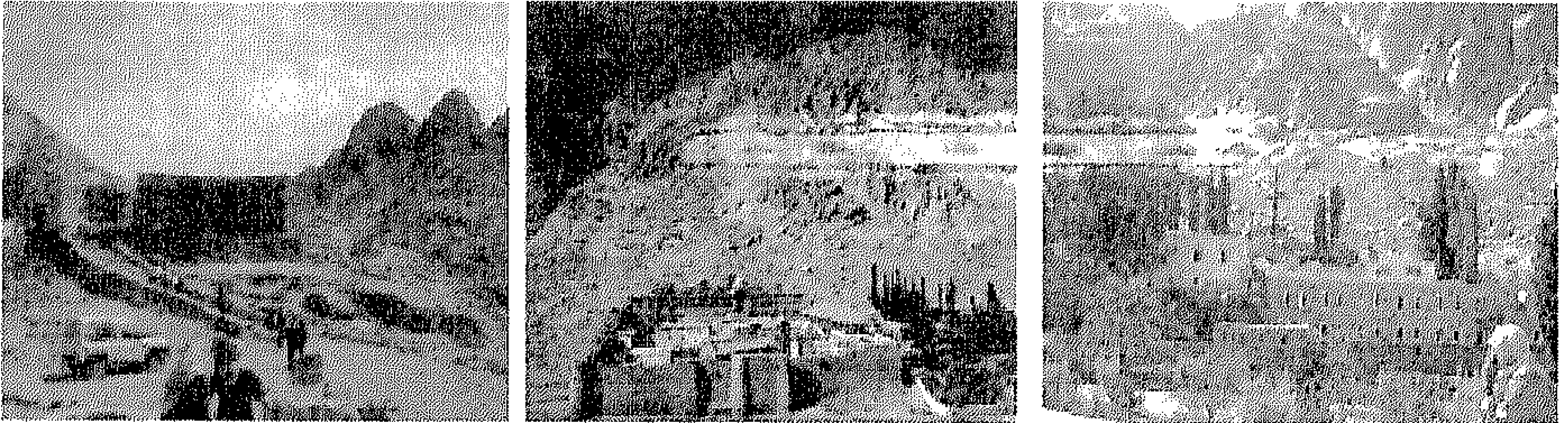
***

١٦- محمية سانت كاترين

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٨٨
* **مساحتها :** ٤٣٥٠ كم٢
* **نوعها :** محمية تراث طبيعى وثقافى عالمى
* **المسافة من القاهرة :** ٥٥٠ كم
* **الموقع :** تقع هذه المحمية على هضبة مرتفعة جنوب سيناء تحيطها جبال شاهقة ويوجد بها دير سانت كاترين وكنيسته ومكتبته الشهيرة ومسجد داخل الدير يرجع إلى العصر الفاطمي.
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: تتميز هذه المحمية بوجود العديد من الجبال متباينة الارتفاعات وبها أعلى قمة جبلية في مصر (جبل كاترين) وتبلغ ٢٦٤١ مترا فوق سطح البحر(شكل ٦. ١٧).

النباتات المنتشرة: تحتوى المنطقة على ٢٢ من ٢٨ نوع من الفصائل الفريدة في العالم والموجودة في سيناء مثل السمو والحبك والقيصوم والزعتر والشيح والعجرم والبعيثران والطرفة والسكران وغيرهم من النباتات الطبية والنباتات السامة وغيرها.



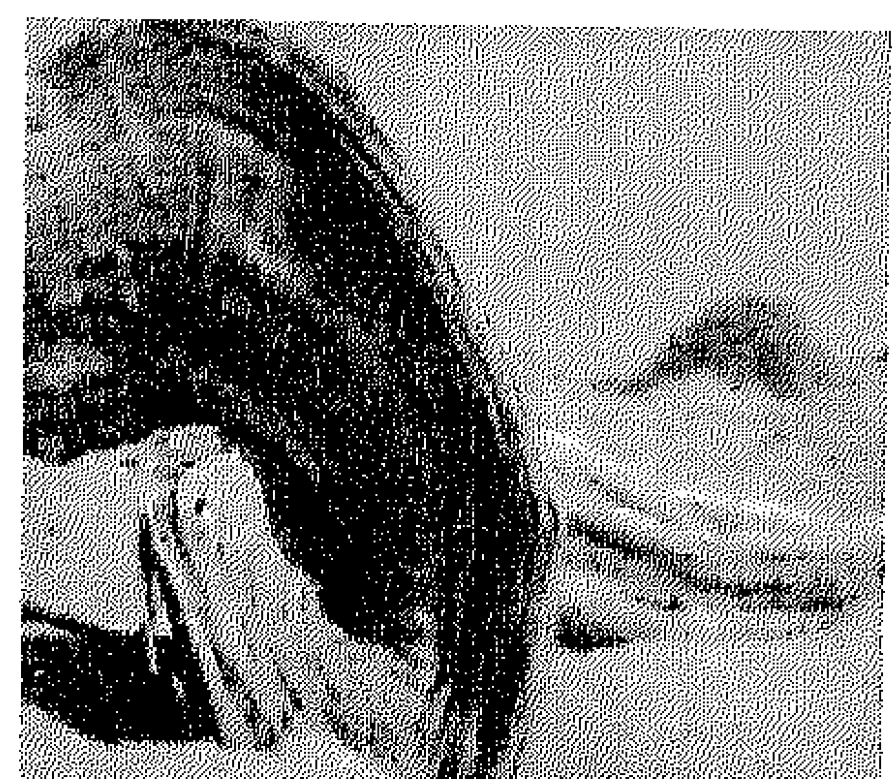
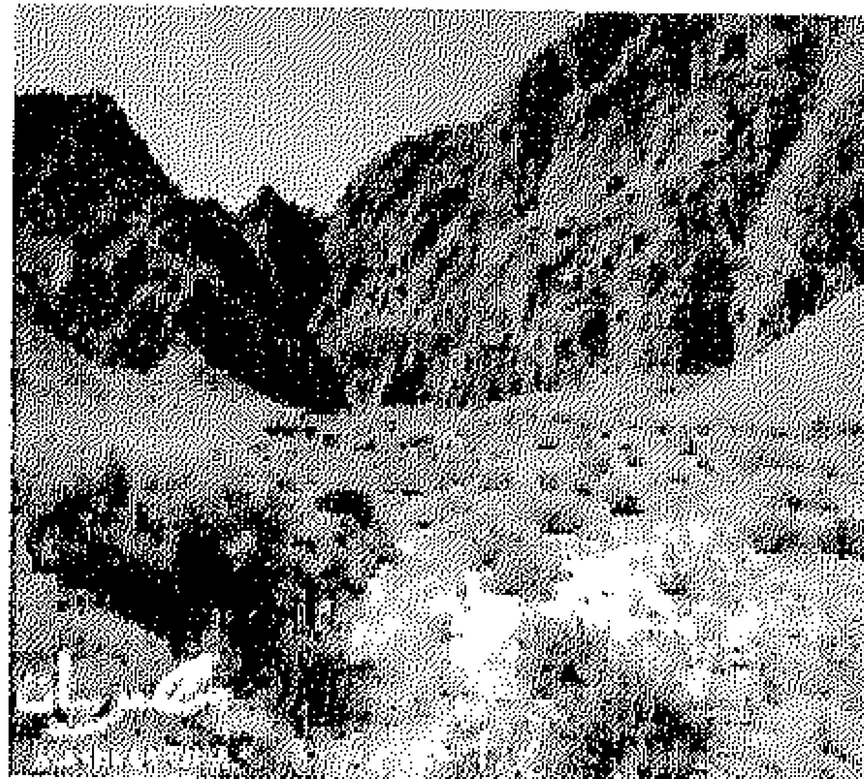
شكل ٦. ١٧. محمية سانت كاترين

الحيوانات المنتشرة: الثعالب، الضباع، الغزلان، الأرانب البرية، الذئاب ومن الطيور الرخمة، اللقلق، النسر، الشنار، العصفور الوردى السينائى.

١٧- نبق

* **تاريخ الإعلان عنها كمحمية:** ١٩٩٢
* **مساحتها :** ٦٠٠كم٢
* **نوعها :** محمية متعددة الاغراض
* **المسافة من القاهرة :** ٥٠٠ كم
* **الموقع :** تقع هذه المحمية في المنطقة المحصورة بين طابا وشرم الشيخ ووادى أم عدوى بمحافظة جنوب سيناء
* **أهم ما يميزها :** تتميز البيئة الطبيعية بالمحمية بالآتى :

الوصف: تتميز نبق بتعدد الأنظمة البيئية فتتمتع ببيئة صحراوية جبلية بكثبانها الرملية عند وادي كيد تتخللها وديان زاخرة بنباتات طبيعية (شكل ٦. ١٨.).


شكل ٦. ١٨. محمية نبق

النباتات المنتشرة: غابات المانجروف.

الحيوانات المنتشرة: الغزال والوعل والضبع والزواحف وكثير من الطيور مثل طائر البلشون وأبو ملعقة.

***

تعليق:

تنشأ المحميات لأغراض سبق بيانها أعلاه. جدير بالذكر أنه وإن كان للمحميات عائد اقتصادي ليس من أهداف إنشائها الربح، نري أن بعض المحميات تم اختراقها من قبل مواطنين ينقصهم التوعية بأهميتها والتقصير في تطبيق القوانين بحزم. هذه الاختراقات والتي تبغي الربح أو المتعة دون غيرهما أدت إلي تدهور المعطيات الطبيعية للمحمية (أمثلة (وليس حصرًا) : محمية

بحيرة البرلس (صيد الأسماك الجائر) ومحمية أبو جالوم وغيرها (استغلال الشعاب المرجانية)) وكثير من المحميات الأخرى التي يستغلها البعض في رعي حيواناتهم وكذلك صيد الحيوانات والطيور أكثر ما تتيحه المعطيات الطبيعية للمحميات.

***

المراجع

http://www.biomapegypt.org/biodiversity/Ar/index.html

التنوع الحيوي في مصر

المحميات الطبيعية في مصر http://Ar.wikipedia.org

***

الفصل السابع

الموارد الوراثية

Genetic Resources

الموارد الوراثية هي مادة وراثية ذات قيمة اقتصادية فعلية أو محتملة. وقد لعبت الزراعة، التربية، إدارة الأراضي، العمليات الصناعية، وتجارة الأغذية – كلها لعبت دورا في أن يختار ويكاثر عددا محدودا من سلالات الحيوانات وأصناف النباتات وعترات ميكروبية. ووقع الاختيار على تلك الموارد ذات الأداء الأفضل نحو تحقيق أهداف توفير الغذاء وإدارة البيئة المحلية وفي نفس الوقت إمكانية تحقيق ربح. وتعتبر الموارد الوراثية مكونا أساسيًا للتنوع الحيوي. وتشكل أصناف النباتات القديمة والسلالات المحلية وأقربائها البرية الأساس في الحفاظ على وخلق منظومات إنتاجية ونمذجة الأنواع الزراعية لمواجهة الاحتياجات الزراعية والصناعية والدوائية. فالموارد الوراثية هي جزء من التراث الثقافي والفني للإنسان ولكن حدث بها تعرية جزئية خلال العقود الحديثة. فمنذ قيام "الثورة الخضراء" في ١٩٦٠-١٩٧٠ تشجع زراعة الأصناف عالية المحصول والتي تحتاج إلى استخدام كثيف من المدخلات مثل المبيدات والأسمدة على حساب بعض الأصناف المحلية.

٧ .١. استئناس الطبيعة

منذ نشأة الإنسان على الأرض وهو يستخدم ويحور الموارد الوراثية النباتية والحيوانية – علي أساس يومي – بما يتواءم مع حالات الجو والوبائيات. وأدى تمكنه من استخدام الأدوات إلى رفع كفاءتة في الجمع والصيد والزراعة. وذلك مكن الإنسان من انتشار أوسع واستغلال البيئة بدرجة أكبر وتحسين ممارسته للإستئناس. وارتبطت الزراعة بإخلاء الأراضي وإزالة الغابات. ومع العصر الحجري (١٠٢٠٠ عام ق م) كانت ممارسة تربية الأبقار والماعز والأغنام والكلاب وكذلك العناية بأشجار تم انتخابها وزراعة وتحسين النباتات.

ثم في عصر الرومان تم إدخال نباتات وتقنيات لم تكن معروفة في أوروبا مثل خدمة التربة وزراعة الحبوب والكروم وتربية الخنازير وإنشاء محميات صيد (مثلا: الأرانب). وهذه التطورات جاءت عن سابقتها في الحضارات الأخرى مثل شرق أفريقيا وآسيا والصين والهند وفارس والشرق الأوسط ومصر. وباختصار فإن المجتمعات المختلفة حول المعمورة استفادت من البيئة الحيوية لاستيفاء حوائجها. ويسجل التاريخ أيضا قصص فشل من جراء الاستغلال الجائر و/أو التغيرات المناخية مثل اختفاء المجتمعات في الصحراء الكبرى ومدن في وادي الفرات. وزادت التجارة الدولية من انتشار النباتت والحيوانات. ثم كان لاكتشاف أمريكا في القرن ١٦-١٩ أثر كبير في إدخال العديد من الأنواع لم تكن معروفة في كل من جانبي الأطلسي، فالذرة والبطاطس والدخان والطماطم ... كلها لم تكن معروفة في الدنيا القديمة بينما أدخل الحصان (الذي كان قد انقرض) والأغنام والأبقار والعصافير وقائمة طويلة من النباتات وأيضا الجدري والزهري إلى الدنيا الجديدة.

أدي هذا التطور (التوسع الزراعي) إلى انقراض أنواع وإختفاء منظومات بيئية بأكملها وكذلك مجتمعات أصلية. وقد بدأ يدرك الإنسان أن التنوع الحيوي ليس منيعا ضد الفقد.

٧ .٢. التنوع الوراثي والاستئناس: الحصول على أنواع "مفيدة "

يعرف الاستئناس بأنه عملية تطوير مشترك (بيئة وكائن حي) لمجموعة من الحيوانات أو النباتات. وتختلف استراتيجيات التنوع الوراثي في الكائنات المستأنسة عن تلك البرية حيث يلعب الانتخاب وطرق التربية الأخرى دورًا كبيرًا في السابقة بينما يلعب الانتخاب الطبيعي دورا أساسيا في اللاحقة. وقد ساعد التقدم الهائل في تقنيات الزراعة والحفظ والاستنساخ والزراعة بالشتلات وبالتطعيم إلى سرعة انتشار الأصناف والسلالات المختارة بصورة كبيرة جدا. ومجرد مايفعله المربون هو استخدام الآليات البيولوجية للتكاثر الجنسي والتبادل الوراثي لخلط جزيئات الدنا. وقد تأسست الوراثة المندلية والكمية على هذه الآليات. وبهذه الوسائل تم تكوين كم هائل جدا من التراكيب الوراثية (الأفراد)

وذلك في المعامل كما في المزارع والتي ساهمت كثيرا في إثراء التنوع الحيوي الزراعي. وتشكل هذه الوسائل صناعة بشرية لإثراء التنوع الحيوي. وتعيش هذه الأنواع المستأنسة تحت سيطرة الإنسان والذي يضمن لها البقاء ويحميها من الجنوح العشوائي والتغييرالوراثي وضغوط الانتخاب الطبيعي لو كان لها أن تتنافس مع الأنواع البرية في البيئة الطبيعية.

وبهذا الأسلوب أمكن جعل الأنواع أكثر انسجاما مع متطلبات الإنسان في العصور المختلفة وذلك عن طريق الانتخاب والخلط/التهجين – أي العديد من الصناف والسلالات.

وعلى مدي التاريخ الطويل فإن التنوع في الأنواع المستأنسة يتطور خلال عصور من التدهور والإثراء، ويحدث التدهور عندما يتم التركيز علي عدد قليل من الأصناف/السلالات بينما يهمل أقربائها البرية عن قصد أو دون قصد – وحدث هذا في انقراض أصول الأبقار والخيول. بينما يثري التنوع عندما يحرص المزارعون على استخدام وحفظ مدي واسع من الأصناف والسلالات بين العشائر المستأنسة. وفي النباتات فإن التنوع الحيوي الموجود في التداول وأماكن الصون يعتبر جيدا.

ومازالت عملية الإستئناس مستمرة وقد بدأت فترة انكماش في التنوع نتيجة التغاضي عن عديد من العشائرالمحلية التي كان قد تم الانتخاب بها – والاتجاه إلى سلالات وأصناف نمطية standard.

٧. ٣. التنوع الحيوي الزراعي Agrobiodiversity

بجانب ماسبق ذكره في تنوع الحيوانات والنباتات المستخدمة في الزراعة فإن التنوع الزراعي يشمل أيضا تنوع المنظومات الزراعية من متسعة وكثيفة ورعوية ... إلخ.

كيف يقاس التنوع؟

مازال يقاس التنوع بالأدوات الديموجرافية – أي تعدادية – ولكنها مطوعة لتلائم الدراسات التربوية أو الزراعية؛ مثال ذلك عدد الأصناف أو

السلالات، حجم عشائرها الفعال Ne ، عدد الأليلات في جينات محايدة لم تخضع للإنتخاب، ، التربية الداخلية في العشائر ، العلاقة الوراثية بين العشائر وبعضها ، أعناق الزجاجات bottle necks في تطور العشائر ... إلخ.

٧ .٤. إدارة التنوع الحيوي للموارد الوراثية

تشكل جميع التراكيب الوراثية المتباينة موردا هاما لاكتشاف خلطات وراثية جديدة لتلبية متطلبات الإنتاج الزراعي. وبصفة عامة هناك نوعان من إدارة الموارد الوراثية (007) FAO:

١. إدارة الموارد الوراثية خارج الموقع *ex situ* . وفيها تحفظ خارج موئلها والعينات التي تم جمعها سواء من موائلها أو تلك الناتجة من عمليات التربية (أي بالانتخاب والخلط ...إلخ) تحت ظروف مستقرة ومحمية إلى درجة كبيرة من قوي التطور الطبيعية من انتخاب طبيعي وجنوح عشوائي. وتظل جميع قوي التغيير الوراثي تحت سيطرة الإنسان. ويتم هذا بعدة وسائل:

i. بنوك البذور وحبوب اللقاح والأبواغ (للكائنات الدقيقة). معظم النباتات تنتج بذورا سهلة الحفظ، وبذور بعض النباتات بعد تجفيفها يمكن حفظها لمائة عام تحت درجة حرارة – ٢٠°م. وفي الحيوان يحفظ السائل المنوي والبويضات الملقحة أو غير الملقحة لفتراة طويلة (عشرات السنين) مجمدة في نيتروجين سائل. وبعد حدث النعجة دوللي والتي أثبت من خلالها إمكانية كسر سكون quiescence الخلايا الجسمية والتي يمكن جعلها تنتج فردا كاملا – بعد هذا الحدث بدأ حفظ أنسجة حيوانية علي أمل إمكان إعادتها لأفراد كاملة فيما بعد.

ii. أنسجة نباتية وهي تفيد في حالة إذا لم ينتج النبات بذورا (العنب البناتي مثلا أو قصب السكر أحيانا) وتحفظ الأنسجة

تحت درجات حرارة منخفضة جدا (-١٩٨°م) – زراعة الأنسجة Tissue Culture .

٢. إدارة الموارد الوراثية في الموقع *en situ* . وفيها يحتفظ بعشائر الأنواع في إطار موائلها الأصلية سواء كانت نباتات منزرعة أو غير منزرعة وحيوانات مستأنسة او غير مستأنسة. وهناك عدة نباتات بهذا الشكل مثل البطاطس. وبعض النباتات يتم حفظها في حدائق نباتات أو معشبات أو مراكز بحوث نخيل جوز الهند وأشجار الموز وأشجار البن. والصون في المزرعة هو أحد أشكال الحفاظ علي الأنواع خاصة لحيوانات من سلالات ليس عليها طلب في الوقت الراهن. وقد سبق ذكر المزارع الإيكولوجية ecofarm. يندرج تحت هذا أيضا السياحة البيئية ecotourism وكذلك المحميات والتي تستخدم في صون الحيوانات خاصة أقرباء المستأنسة منها. ويجب أن تعطي الأولية للصون للحالات التي لم يمكن صونها خارج الموقع مثل الكاكاو والفول السوداني في أمريكا اللاتينتية والبن في أفريقيا وأشجار الموالح في آسيا.

وكل مجهودات الصون هذه تحتاج إلى شبكات للتواصل فيما بينها وتعظيم الفائدة منها: ومن شبكات التواصل هذه ماتديره الفاو، إيكاردا ... إلخ. ونظاما الصون والاستخدام ليسا منفصلين عن بعضهما البعض ولكن يجب أن يكمل أحدهما الآخر.

والواقع –لاتعتبر كل المجهودات التي تبذل في هذا المضمار كافية – فجميع العينات التي تم جمعها لاتمثل التنوع تمثيلا جيدا: فقط ٦٠% من العينات التي تم جمعها تمثل أقل من ١% من الأنواع الموجودة في الكرة الأرضية. وموضوع الصون ليس متعلقا بالبيولوجي فقط ولكنه شديد العلاقة بالسياسة وخاصة فما يتعلق بحقوق الملاك الأصليين وحقوق المنتفعين واقتسام المنفعة والإتاحة.

٧ .٥. القيمة الاقتصادية للتنوع

اعتاد الناس أن يعتبروا التنوع هبة تلقائية تأتي في ثنايا الطبيعة المتاحة حرة لكل البشر (الإتاحة الحرة). ولكن ونظرا لأهمية التنوع في كثير من الأنشطة البشرية الاقتصادية مثل الزراعة والصناعة ومجال الدواء بدأ هذا المفهوم يتغير وبدأت محاولات الاقتصاديين لوضع قيمة اقتصادية للتنوع – مع صعوبة الأمر من الناحية النظرية والعملية. وجاء هذا التغيير نتيجة سببين رئيسين:

١. مادة ١ من اتفاقية التنوع الحيوي (جدول ٩,١): والتي تشير بصراحة إلي" التقاسم العادل والمنصف للمنفعة الناجمة عن استخدام الموارد الوراثية.
٢. ساد في وقت من الأوقات فكر مالا ثمن له لاقيمة له – والآن بدأ يسود الاعتقاد انه من الممكن بيان أن للتنوع الحيوي ثمنا. والسؤال ليس "ماإذا كان للتنوع ثمن" ولكن أصبح السؤال "ماهو الثمن" و "كيف يقدر هذا الثمن".

وتنبع هذه القيمة من منتجات التنوع المحسوسة مثل الأخشاب والمطاط...إلخ وكذلك من الخدمات غير المرئية مثل تمثيل الطاقة. وقد أمكن حصر هذه الفوائد المبينة في جدول ٧. ١. :

جدول ٧ .١. فوائد التنوع البيولوجى

المنافع والخدمات	وظائف المنظومة البيئية	أمثلة
تنظيم الغازات	تنظيم التركيب الكيميائي للغلاف الجوي	الإتزان بين الأوكسيجين وثاني أكسيد الكربون
تنظيم المناخ	تنظيم درجة حرارة الكرة الأرضية، سقوط الأمطار والجليد، وعمليات مناخية أخرى	تنظيم الغازات – تنظيم الانبعاث الغازي: Greenhouse effect

تنظيم الاضطرابات	استجابة المنظومة للتغيرات المناخية	ضبط الفياضانات، التشافي من القحط
تنظيم المياه	تنظيم انسياب المياه	توفير المياه للزراعة (الري) والصناعة (الأخشاب)
إمداد وتنقية المياه	تخزين، وأحيانا ترشيح واحتجاز بالمياه	توفير المياه عن طريق المصبات المائية، مستودعات المياه، خزانات المياه الجوفية، والتخلل في التربة
ضبط التعرية	احتجاز التربة داخل المنظومة	منع التعرية الناتجة عن الرياح وانجراف المياه
تكوين التربة	عمليات تكوين التربة	تذويب الصخور وتجميع المادة العضوية
تدوير العناصر الغذائية	تخزين، وتدوير، وتشغيل والحصول على العناصر الغذائة	تثبيت النيتروجين ودورات الفوسفور وعناصر غذائية أخرى
معاملة المخلفات	استرجاع العناصر الغذائية المتحركة وإزالة الزائد منها	مقاومة التلوث، معاملة المخلفات، وإزالة السموم
تلقيح النباتات	حركة الجاميطات الزهرية	توفير الملقحات اللازمة لإكثار العشائر النباتية
المقاومة الحيوية	ديناميكية توفير الغذاء للعشائر	ضبط العلاقة بين المفترس والفريسة
توفير الموائل	توفير الموئل للعشائر المقيمة والنازحة	حضانات، أماكن للأنواع المهاجرة ...إلخ
إنتاج الغذاء	الجزء من الإنتاج الأولي المستخرج كغذاء	إنتاج الأسماك، حيوانات الصيد، فاكهة، حبوب...إلخ

المواد الخام	الجزء من الإنتاج الأولي المستخرج كمواد أولية	إنتاج الأخشاب، الوقود، المراعي
الموارد الوراثية	مصدر للمواد البيولوجية والطبيعية	أدوية، جينات مقاومة لممرضات النبات، أنواع الزينة ... إلخ
المتعة	توفير فرصة للتمتع والترفيه	السياحة البيئية، الصيد، أنشطة خلوية
الثقافة	توفير فرصة للإستخدامات غير التجارية	قيم جمالية، فنية، تعليمية، روحانية، علمية للمنظومات

٧ .٦. الأسس النظرية لتثمين القيمة الاقتصادية للتنوع الحيوي

في علم الاقتصاد، تحدد القيمة عن طريق التبادل في السوق وتقدر من خلال السعر. ويعكس السعر تكلفة الإنتاج ومدي تفضيل/حاجة المستهلك للمنتج أو الخدمة. إذا أخذنا تدمير الغابات كمثال – نجد أنه عمل يندرج تحت بند الأعمال business فيما يعني أن هناك طلبا على بعض أنواع الخشب الذي يجعل لها قيمة اقتصادية عالية. ولكن تدمير الغابة للحصول على الأخشاب يحرم الإنسان من موارد أخرى (مثلا الفواكه، عيش الغراب، نباتات طبية، أخشاب كوقود ... إلخ)، وكذلك يحرمه من خدمات تؤديها الغابة (مثل تنظيم الدورات البيئية الكيميائية، تخزين الكربون، إنتاج الأوكسيجين، وتوفير موائل لأنواع أخرى)، ولكن فقد هذه السلع والخدمات وكذلك إعادة التشجير لا تنعكس في سعر الأخشاب، وعليه فإن السوق يحدد سعرا متدنيا لعدم أخذه في الحسبان السلع والخدمات الأخرى التي تعطيها الغابة وهو ليس مؤشرا دقيقا للتكلفة المجتمعية. وكثيرا من المخرجات الطبيعية للتنوع ليس لها سوق بالمعني المعروف (ليس لها سعر) ولكن عدم وجود سعر لا يعني أنها عديمة القيمة، وقد نشأ علم الاقتصاد البيئي ليأخذ هذه الأمور في الاعتبار. فأي تحليل اقتصادي يجب أن يأخذ في الحسبان المنافع والخدمات غير المسعرة بجانب تلك التي لها أسعار سوقية.

٧ .٧. تسعير التنوع الحيوي

القضية التي يجب إثارتها هنا: هل للدول التي يدر التنوع عليها دخلا أن تتخذ خطوات إيجابية للحفاظ عليه والإقلال من الفاقد ؟هيف وهذا تحدي كبير والذي يوجب ألا يعتبر التنوع الحيوي هبة مجانية من الطبيعة ولكن كمورد قيم يجب الحفاظ عليه.

٧ .٨. قيمة الاستخدام وقيمة اللاإستخدام

وهنا يفترض أن للتنوع قيمتين الأولي تتعلق بالنفع من الاستخدام المباشر (النفعي) وهو يسد حاجة المجتمع، والآخر يتعلق بقيمة افتراضية أبعد من الإستخدام المابشر. أي أن هناك نفع علي صلة بالسوق (مثلا السمك المباع، عيش الغراب الذي يتم جمعه، الأخشاب ... إلخ) ، والقيمة التي يراها البيئيون هي القيمة الضمنية مستقلة عن القيمة السوقية وتقدر علي أساس استعداد المجتمع لدفع ثمنا للحفاظ علي المنظومة البيئية أو صون نوع علي وشك الإنقراض أو ترشيح المياه والمتعة .

القيمة الخيارية Option value وتقيس الاستعداد لدفع ثمن صون أصل طبيعي مع توقع فائدة في المستقبل.

القيمة الوقف Bequest value وتقيس الاستعداد لدفع ثمن صون أصل طبيعي بغرض أن يكون متاحا للأجيال القادمة.

القيمة الوجودية Existence value وهي قيمة سيكولوجية يتمتع بها المجتمع لمجرد المعرفة بأن منظومة بيئية (أو نوعًا) موجودة.

٧ .٩. القيمة الكلية للمنظومة البيئية

المنظومات البيئية ومكوناتها هي رأس مال طبيعي ومورد للخدمات حاليا وفي المستقبل. وإذا عرفت المنظومة البيئية بمنطق العرض والطلب فإن الخدمات تشتمل قيمة ترفيهية (المشي/التريض، السباحة، الصيد، جمع المنتجات...الخ)، أو قيمة بيئية أو قيمة كعنصر إنتاج (طاقة، مصدر مياه، مصدر حيوي... إلخ). وقد اقترح المفهوم " البني التحتية الطبيعية" natural

infrastructure ليصف الدور الرئيسي للخدمات التي تقدمها المنظومة. وقد حاول نفر من بيئيين واقتصاديين وجغرافيين تقييما اقتصاديا لكل الخدمات التي تقدمها المنظومات للبشرية، يبين جدول ٧. ٢. ملخصا لنتاج أعمالهم على مستوي الكرة الأرضية.

جدول ٧ .٢. القيمة الكلية للمنظومة البيئية

المنظومة البيئية	المساحة (١٠^٦ هكتار)	القيمة النسبية (دولار/هكتار/سنة)	القيمة الكلية (١٠^٩/سنة)	%
المحيطات	٣٣٢٠٠	٢٥٢	٨٣٨١	٢٥,٢
السواحل	٣١٠٢	٤٠٥٢	١٢٥٦٨	٣٧,٨
الغابات	٤٨٥٥	٩٦٩	٤٧٠٦	١٤,١
الحشائش	٣٨٩٨	٢٣٢	٩٠٦	٢,٧
الأراضي الرطبة	٣٣٠	١٤٧٨٥	٤٨٧٩	١٤,٧
البحيرات والأنهار	٢٠٠	٨٤٩٨	١٧٠٠	٥,١
الأراضي المنزرعة محاصيل	١٤٠٠	٩٢	١٢٨	٠,٤
مجموع القيمة الكلية للمجال الحيوي biosphere			٣٣٢٦٨	١٠٠

المراجع

1- FAO. 2007. The state of the world s animal genetic resources for food and agriculture.

2- Leveque, Christian and Jean-Claude Mounolou. 200٣. Biodiversity. John Wiley & Sons Ltd. pp284.

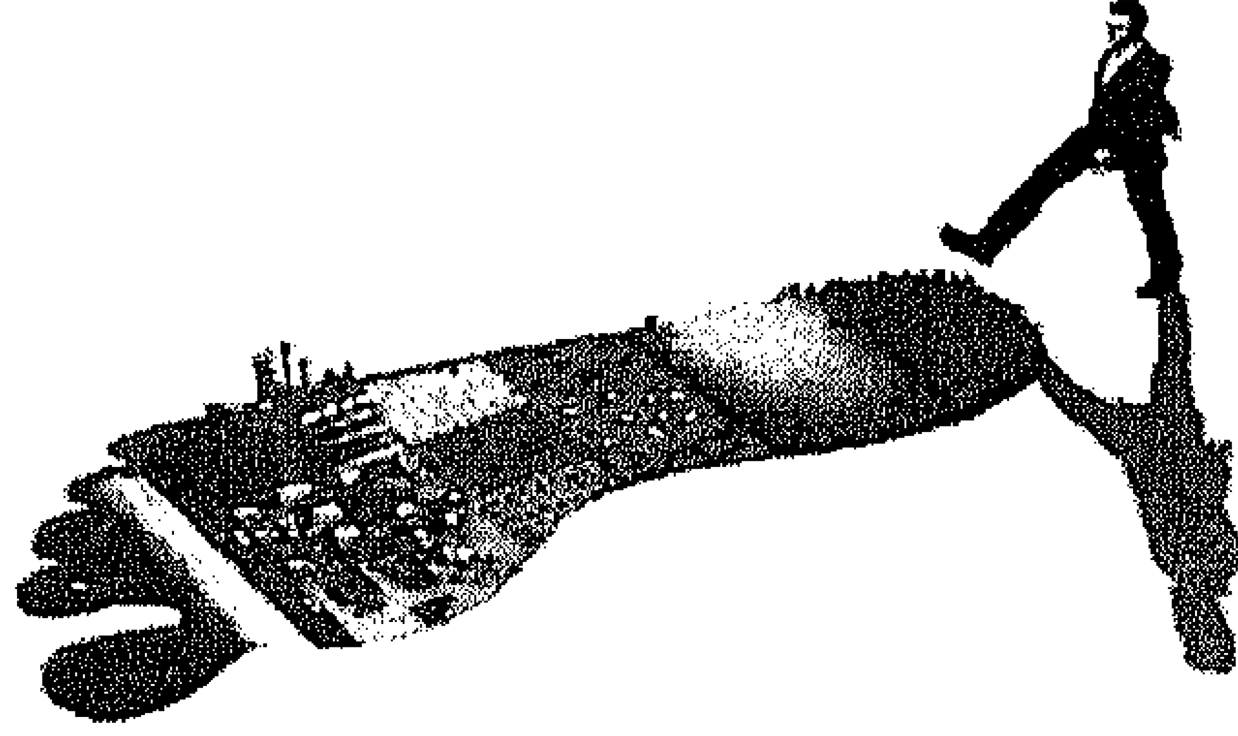
3- Melina F. Laverty, Eleanor J. Sterling, Chiles, Amelia and Georgina Cullman.2008. Biodiversity 101. GREENWOOD PRESS Westport, Connecticut & London. pp 203.

***

الفصل الثامن

دلائل التنوع الحيوي Biodiversity Indicators

"البصمة البيئية Ecological footprint"



٨ .١. **مفهوم البصمة البيئية Ecological footprint** : هي مؤشر لقياس تأثير مجتمع معين على كوكب الأرض ونظمه الطبيعية. أو هي مدى مستوى استدامة نمط عيش سكان الدولة المحددة، ومدى تأثيرهم وإضرارهم بكوكب الأرض و ذلك من خلال مقارنة مدى استهلاكهم للموارد الطبيعية مع قدرة الأرض على تجديد هذه الموارد.

٨ .٢. البصمة البيئية (الإيكولوجية) Ecological footprint = عدد السكان x الاستهلاك للفرد x كثافة المصدر البيئي.

تحسب **البصمة البيئية (الإيكولوجية)** بجمع الطلب على الموارد الإيكولوجية والخدمات حيثما وجدت وعرضها كمتوسط المساحة (بوحدات هكتار عالمي(global hectar,gha) اللاز مة لدعم نشاط بشري معين ويعرف الهكتار العالمي بأنه مساحة السعة الحيوية بمتوسطات عالمية.

تحسب **السعة الحيوية** الوطنية كإجمالي الأراضي الإنتاجية أو الأصول الإيكولوجية المتاحة. وتشير **السعة الحيوية** إلى الأراضي والمياه التي تدعم نشاط التمثيل الضوئي وتراكم الكتلة الحيوية، متجاهلة المناطق الجرداء ذات الإنتاجية المنخفضة. هذا لا يعني أن مناطق مثل الصحراء الكبرى، والقارة القطبية الجنوبية، أو قمم الجبال وجبال الألب لا تدعم الحياة؛ ولكن إنتاجها متفرق على نطاق واسع لا يمكن للبشر من أن يحصدها مباشرة. والسعة

الحيوية هي مقياس مجمع للأراضي المتاحة موزونة بإنتاجيتها. وهي تمثل قدرة المحيط الحيوي لإنتاج المحاصيل والثروة الحيوانية (المراعي) والمنتجات الخشبية (الغابات) وصيد الأسماك وكذلك قدرة الغابات علي امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون. وتشمل السعة الحيوية أيضا مدى قدرة البنية التحتية (العمران) على التجدد. وباختصار، فهي تقيس قدرة المناطق البرية والمائية المتاحة لتوفير الموارد الإيكولوجية والخدمات. وتحسب **السعة الحيوية** للبلد لأي نوع من أنواع استخدام الأراضي كالتالى:

السعة الحيوية biocapacity = المساحة x المحصول

يستوجب اتباع نهج أكثر استدامة للتنمية والرخاء الاقتصادي فهما أفضل الخيارات التي أمامنا. ولهذا، يلزم الحكومات معرفة الأدوات اللازمة لإدارة أصولها الإيكولوجية، فضلا عن الطلب على الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية. ويوفر نهج "البصمة الإيكولوجية" طريقة للقيام بذلك، على الصعيد العالمي، وعلى المستوى الإقليمي والقطري. البصمة البيئية هي أداة محاسبية تقيس جانبا من جوانب الاستدامة: كما أنها هي قدرة الكوكب علي تجديد ما يتطلبه الناس من إنتاج الموارد والخدمات الإيكولوجية لحياتهم اليومية وقدرته علي تجديد ما هو متاح من الأصول البيئية القائمة. ويتم ذلك عن طريق الدليلين التاليين:

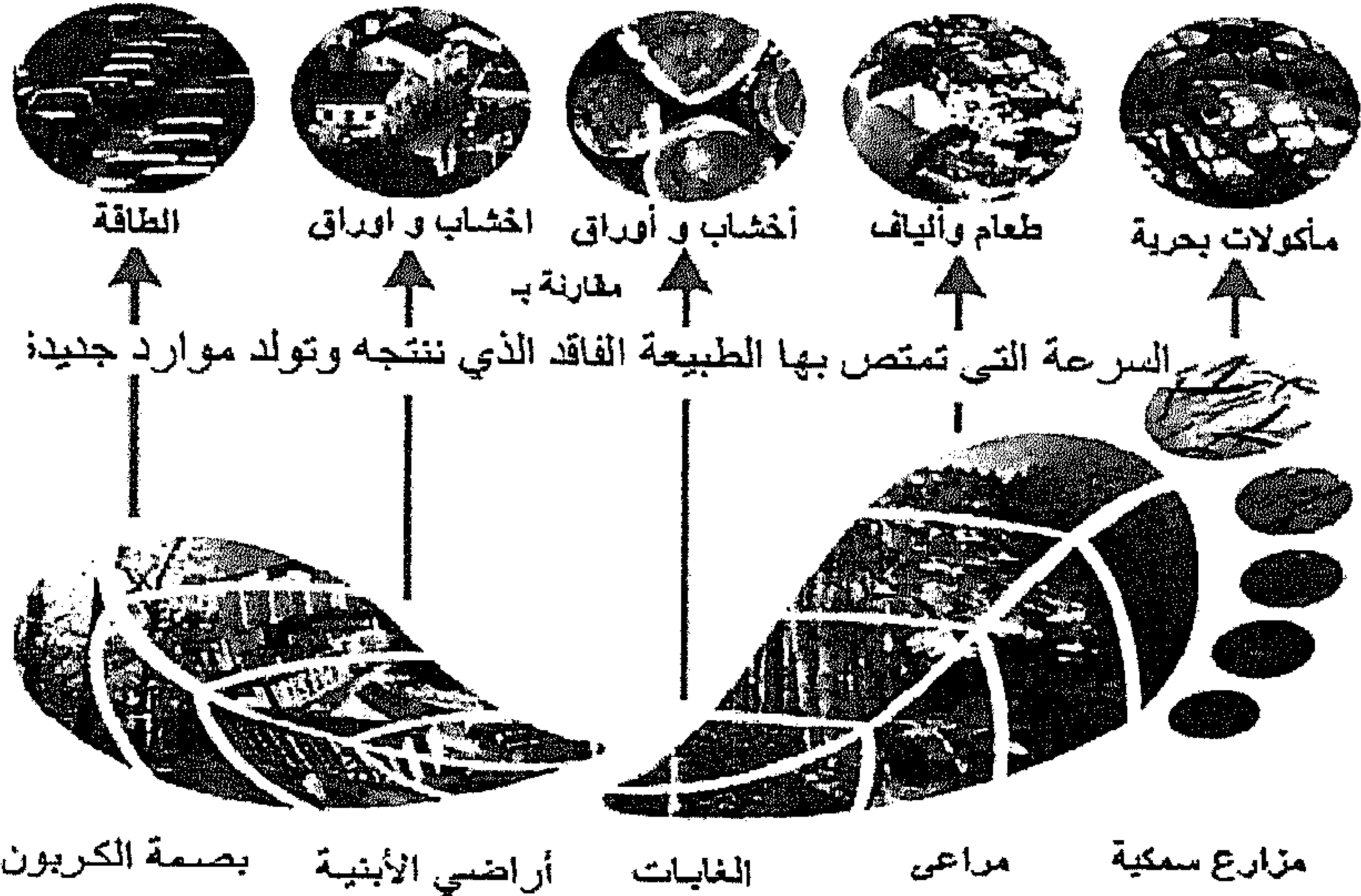
١. "**البصمة البيئية**" تقيس الأصول الإيكولوجية المنتجة بيولوجيا المنطقة برًا وبحرًا — والتي يتطلبها عدد من السكان لإنتاج الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية من الاستخدامات (شكل ٨ . ١.).

٢. "**السعة الحيوية**" والتي تتبع الأصول الإيكولوجية المتاحة في البلدان، والمناطق أو على الصعيد العالمي، وقدرتها على إنتاج الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية. من الناحية الاقتصادية، غالبًا ما يتم تعريف الأصول

كشيء دائم لا تستهلك مباشرة، ولكنها تؤدي إلى تدفق المنتجات والخدمات التي يستهلكها الناس. وبالتالي تعرف الأصول الإيكولوجية هنا بأنها المناطق البرية والبحرية المنتجة بيولوجيا والتي تستخدم في توليد الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية التي يتطلبها البشر. وهي تشمل: الأراضي الزراعية لتوفير الأغذية النباتية ومنتجات الألياف؛ المراعي والأراضي الصالحة للزراعة والمنتجات الحيوانية؛ مناطق الصيد (البحري والبري) للمنتجات المسكية؛ الغابات للأخشاب والمنتجات الأخرى؛ امتصاص الأرض لعزل النفايات (ثاني أكسيد الكربون، أساسا من حرق الوقود الأحفوري)؛ والفضاء للحماية والبنى التحتية الحضرية الأخرى.

البصمة الإيكولوجية للاستهلاك

البصمة البيئية للاستهلاك هو النوع الأكثر شيوعًا من البصمات الإيكولوجية الأخرى المبلغ عنها. وتعرف بأنها المساحة التي تستخدم لدعم الاستهلاك للسكان في منطقة بعينها. البصمة البيئية للاستهلاك (هكتار عالمي) تشمل المساحة اللازمة لإنتاج المواد المستهلكة والمساحة اللازمة لاستيعاب النفايات. وتحسب البصمة الاستهلاكية للقطر من بصمة الإنتاج الأولى بالإضافة إلى البصمة للواردات ناقص البصمة للصادرات، وهي بالتالي بصمة للاستهلاك الظاهري. ويحسب المتوسط الوطني أو "البصمة البيئية" للفرد من الاستهلاك بحساب "البصمة البيئية" للاستهلاك للبلد مقسومًا على عدد سكانها.



شكل ٨. ١. قياسات البصمة البيئية

٨ .٢. البصمة الإيكولوجية للإنتاج Ecological footprint for production

على النقيض من "البصمة البيئية" القومية للاستهلاك فإن "البصمة البيئية" للإنتاج هي مجموع البصمات لكل من الموارد التي تحصد وجميع النفايات المتولدة داخل منطقة جغرافية محددة. وهي تمثل كمية الطلب الإيكولوجية المرتبطة بتوليد الدخل القومي في البلاد. تشمل بصمة الإنتاج داخل بلد ما كل المساحة اللازمة لدعم الحصاد الفعلي للمنتجات الأولية (الأراضي الزراعية والمراعي، ومناطق الصيد) ، ومساحة الحضر (الطرق والمصانع والمدن)، والمساحة اللازمة لاستيعاب جميع انبعاثات الكربون من الوقود الأحفوري التي تم إخراجها نتيجة أنشطة الإنتاج داخل الحدود الجغرافية للبلد. على سبيل المثال، إذا كان بلد يزرع القطن للتصدير، فالموارد الإيكولوجية والخدمات المطلوبة لإنتاج القطن هذه مدرجة في ذلك البلد ضمن "البصمة البيئية" للإنتاج وغير

مضمنة في "بصمتها الإيكولوجية" للإستهلاك ، ولكنها يتم تضمينها في "البصمة البيئية" للاستهلاك للبلد الذي يستورد المنتجات القطنية.

$$EF_C = EF_P + (EF_I - EF_E)$$

Ecological Footprint of Consumption = Ecological Footprint of Production + Net Ecological Footprint of Trade

تشير البصمة البيئية للاستهلاك إلى استهلاك السعة الحيوية من قبل سكان البلاد. ولكي يمكن تقييم إجمالي الطلب المحلي على الموارد والخدمات الإيكولوجية للسكان، نستخدم "البصمة البيئية" للاستهلاك (EF_C). وهي تحتسب كلا من تصدير الموارد الوطنية والخدمات الإيكولوجية للاستخدام في البلدان الأخرى، واستيراد الموارد والخدمات الإيكولوجية للاستهلاك المحلي. وتعتبر EFC الأكثر قابلية للتغير نتيجة للتغييرات في سلوك الأفراد الاستهلاكي (شكل ٨ . ٢).

تشير البصمة البيئية للإنتاج EF_P إلى استهلاك السعة الحيوية الناتج عن عمليات الإنتاج داخل منطقة جغرافية معينة، مثل البلد أو المنطقة.

وهي مجموع كافة المجالات الإنتاجية داخل بلد اللازمة لدعم الحصاد الفعلي للمنتجات الأولية (الأراضي الزراعية والمراعي، والأراضي ومناطق الصيد) ومساحة الإنشاءات بالبلاد (الطرق والمصانع والمدن)، والمساحة اللازمة لاستيعاب جميع انبعاثات الكربون من الوقود الأحفوري المتولدة داخل البلد.

ويعكس هذا التعبير الناتج المحلي الإجمالي (الناتج المحلي الإجمالي)، الذي يمثل مجموع قيم جميع السلع والخدمات المنتجة داخل حدود بلد.

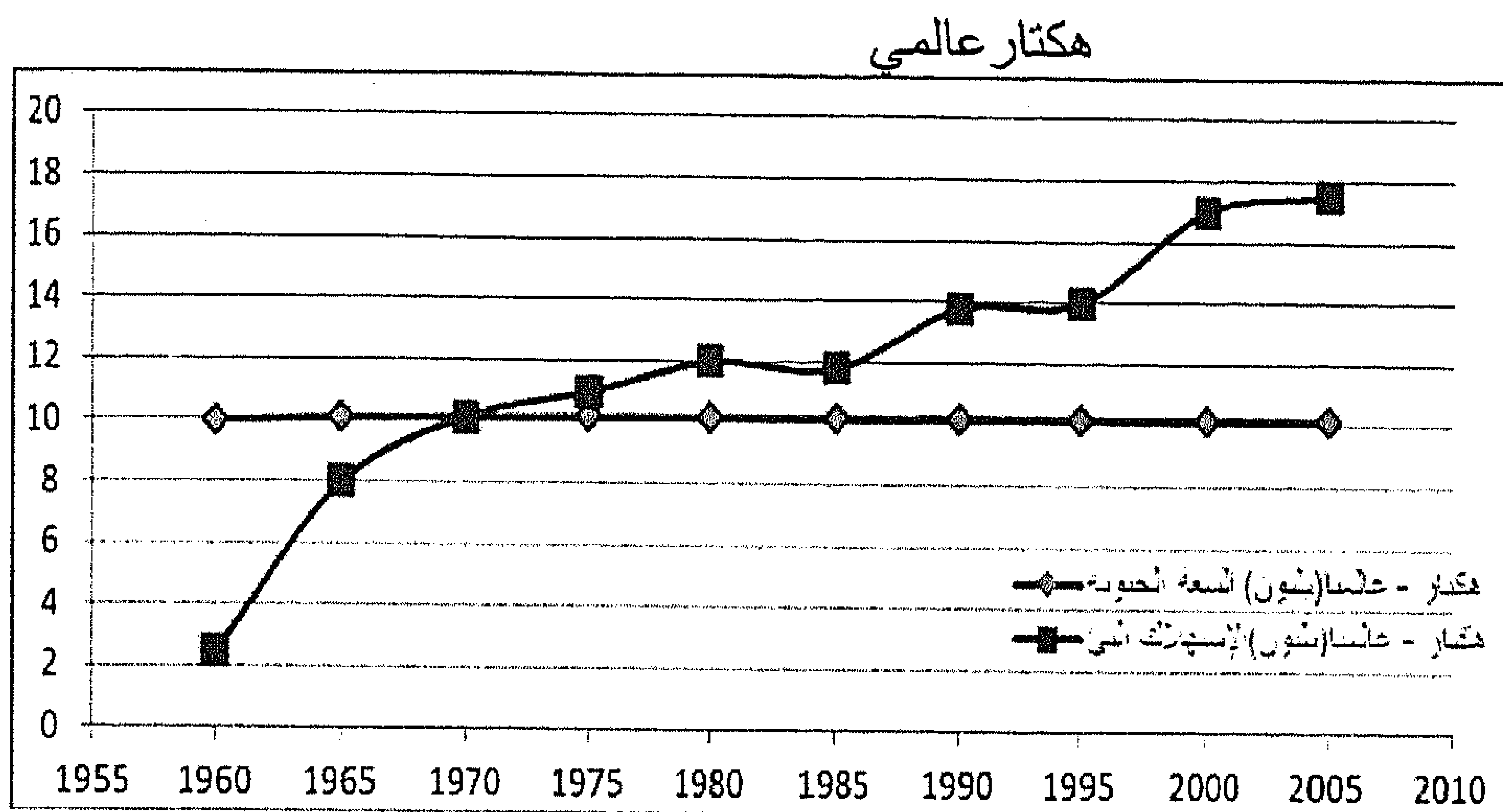
تشير البصمة الإيكولوجية للواردات EF_I والصادرات EF_E إلى استخدام السعة البيولوجية في التجارة الدولية. وأحد الإستخدامات للسعة البيولوجية والذي يعتبر جزءا لا يتجزأ من التجارة بين البلدان صافي "البصمة البيئية" للتبادل التجاري (البصمة البيئية للواردات ناقص "البصمة البيئية" للصادرات). إذا كانت "البصمة البيئية" المتجسدة في الصادرات أعلى من الواردات، تكون البلد مصدرة صافية للموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية. على العكس من ذلك – فالبلد

الذي تكون بصمة وارداته أعلى من التي تتجسد في الصادرات يكون معتمدا على الموارد المتجددة والخدمات الإيكولوجية التي تولدها الأصول الإيكولوجية من خارج حدوده الجغرافية.

مثال : وحدة بيئية (بلد – محافظة – ولاية ... إلخ) لاتنتج إلا اخشابًا من غاباتها . مساحة الغابات والطرق والمنازل اللازمة لإنتاج الأخشاب هي ١٠٠,٠٠٠ هكتار عالمي (global hectare, gha) وأنها تصدر ماقيمته ٩٠,٠٠٠ هكتارعالمي بينما تستورد ماقيمته ١٥،٠٠٠ هكتارعالمي في صورة أغذية وملابس وحاجيات أخرى – فتكون:

$$EF_C = EF_P + (EF_I - EF_E)$$

البصمة الإستهلاكية = ١٠٠,٠٠٠ + (١٥,٠٠٠ – ٩٠,٠٠٠) = ٢٥,٠٠٠ هكتارعالمي



شكل ٨. ٢. تطور البصمة الاستهلاكية البيئية خلال نصف قرن (من عام ١٩٦٠ إلى عام ٢٠١٠)

٨. ٤. موازانة الأصول البيئية

ويعطي جدول ١,٨ مقارنة بين بعض الدول المتوسطية من حيث العجز البيئي (الاحتياطى) معبرا عنه بهكتار عالمي وكذلك العجز الكلى (الفائض) معبرا عنه بمليارات الدولارات. وعلي سبيل الإيضاح فإن كل الدول في الجدول لديها عجز في الموازنة البيئية ماعدا دولة الجبل الأسود لديها ٠,٥ مليون

هكتار عالمي احتياطي. ونجد أن الجزائر مثلا لديها عجز في موازنتها البيئية قدره ٣٧,٤ هكتار عالمي بينما تتمتع بفائض مقدرا بمبلغ ٣٤,٤ مليار دولار.

جدول ٨ .١. موازنة الأصول البيئية وميزان الرصيد الحالى لدول حوض البحر المتوسط في عام ٢٠٠٨

الدولة	العجز البيئي (الاحتياطى) (مليون هكتار عالمى)	العجز الكلى (الفائض) (مليار دولار)
الأردن	١١,١	٢,٠
إسبانيا	١٤٨,١	١٥٤,٥
إسرائيل	٢٦,٠	(١,٨)
إيطاليا	٢٠٢,٤	٦٦,٣
ألبانيا	٣,٠	٢,٠
البرتغال	٣٠,٠	٣١,٩
البوسنة و الهرسك	٤,٢	٢,٦
تركيا	٨٨,٥	٤١,٥
تونس	٨,٣	١,٧
الجبل الأسود	(٠,٥)	–
الجزائر	٣٧,٤	(٣٤,٤)
سلوفينيا	٥,٣	٣,٨
سوريا	١٧,٤	(٠,٥)
فرنسا	١١٩,٣	٤٩,٩
قبرص	٤,٥	٣,٩
كرواتيا	٥,٦	٦,١
لبنان	١٠,٢	٤,١
ليبيا	١٥,٥	(٣٥,٧)
مالطا	١,٦	٠,٥
مصر	٨١,٥	١,٤

المغرب	١٩,٦	٤,٥
مقدونيا	٧,٨	١,٢
اليونان	٣٧,٧	٥١,٣

ملحوظة : ميزان الاصول البيئي تم حسابه بطرح البصمة البيئية للأستهلاك الكلى من إجمالى الطاقة البيولوجية

٨ .٥. مكونات البصمة البيئية

يبين جدول ٢,٨ مقارنة بين الدول المتوسطية بين غناها (أو فقرها) في بصمتها البيئية ومصادر هذه البصمة ثم حساب نصيب الفرد في هذه الدول من البصمة الكلية. وللإيضاح نجد أن فرنسا وإيطاليا لها أعلي بصمة بيئية الكلية بين الدول بينما ألبانيا وقبرص ومالطا هي الأدني. أما البصمة البيئية /فرد فيدخل في حسابها عدد سكان الدول. ونجد أن الفرد الفرنسي والإيطالي لهما أعلي نصيب من البصمة الكلية بين دول المتوسط.

جدول ٢,٨. مكونات البصمة البيئية لدول حوض البحر المتوسط

الدولة	التعداد بالمليون	البصمة البيئية الكلية (مليون هيكتار عالمى)	البصمة البيئية /فرد (مليون هيكتار عالمى/ فرد)	بصمة الأرض المتزرعة (مليون هيكتار عالمى/ فرد)	بصمة الأرض المتزرعة (مليون هيكتار عالمى/ فرد)	بصمة الغابات (مليون هيكتار عالمى/ فرد)	بصمة المصايد السمكية (مليون هيكتار عالمى/فرد)	البصمة الكربونية (مليون هيكتار عالمى/ فرد)	بصمة المنشآت (مليون هيكتار عالمى/ فرد)
الأردن	٥,٨٤٩	١٢,٤٦	٢,١٣	٠,٦٦	٠,٤١	٠,١٨	٠,٠٥	٠,٧٤	٠,٠٩
إسبانيا	٤٥,١٤٦	٢١٤,٠٠	٤,٧٤	١,٢٦	٠,٣١	٠,٣٥	٠,٣٨	٢,٣٩	٠,٠٦
إسرائيل	٧,٠٩٢	٢٨,٠٧	٣,٩٦	٠,٨٦	٠,٣٦	٠,٣٣	٠,٠١	٢,٣٣	٠,٠٦
إيطاليا	٥٩,٨٩١	٢٧١,٠٠	٤,٥٢	١,٠٣	٠,٤٠	٠,٤٦	٠,١٤	٢,٣٩	٠,١٠
البانيا	٣,١٨١	٥,٧٦	١,٨١	٠,٧١	٠,٢١	٠,٠٩	٠,٠٢	٠,٧١	٠,٠٦

البرتغال	١٠,٦٣٥	٤٣,٧٨	٤,١٢	٠,٩٦	–	٠,١٤	٠,٩٥	٢,٠١	٠,٠٥
البوسنة والهرسك	٣,٧٧٤	١٠,٣٤	٢,٧٤	٠,٧٨	٠,٢٢	٠,٤٨	٠,٠٤	١,١٦	٠,٠٥
تركيا	٧٠,٩٢٤	١٨١,٢٠	٢,٥٥	٠,٩٢	٠,٠٨	٠,٢٨	٠,٠٣	١,١٧	٠,٠٧
تونس	١٠,٢٤٧	١٨,٠٨	١,٧٦	٠,٦٥	٠,١٢	٠,٢١	٠,١٠	٠,٦٦	٠,٠٣
الجبل الأسود	٠,٦٢٩	٠,٧٧	١,٢٢	٠,٣١	٠,٣٢	٠,٤٨	٠,١١	–	–
الجزائر	٣٤,٤٢٨	٥٦,٧٤	١,٦٥	٠,٥١	٠,٣٥	٠,١٣	٠,٠٢	٠,٦٢	٠,٠٢
سلوفينيا	٢,٠١٨	١٠,٥٢	٥,٢١	٠,٩٤	٠,٢٥	٠,٦١	٠,٠٤	٣,٢٢	٠,١٥
سوريا	١٩,٦٩٤	٢٨,٦٤	١,٤٥	٠,٤٨	٠,١٦	٠,٠٥	٠,٠١	٠,٧١	٠,٠٤
فرنسا	٦٢,٠٩٨	٣٠٤,٩٦	٤,٩١	١,٢٥	٠,٣٩	٠,٦٠	٠,١٨	٢,٢٤	٠,٢٥
فلسطين	٣,٨٢٧	١,٧٧	٠,٤٦	٠,٣٣	٠,٠٥	–	٠,٠٠	٠,٠٩	–
قبرص	١,٠٧٧	٤,٧٨	٤,٤٤	١,١٩	٠,٢٣	٠,٤١	٠,٠٧	٢,٥٤	٠,٠٠
كرواتيا	٤,٤١٨	١٨,٥٣	٤,١٩	١,٠٢	٠,١٣	٠,٦٦	٠,٠٧	١,٨٩	٠,٤٣
لبنان	٤,١٦٧	١١,٨٧	٢,٨٥	٠,٦٦	٠,٤٨	٠,٢٨	٠,٠٥	١,٣٣	٠,٠٥
ليبيا	٦,١٥٠	١٩,٦٠	٣,١٩	٠,٦٥	٠,٥٤	٠,١٢	٠,٠٤	١,٨٢	٠,٠٢
مالطا	٠,٤١٤	١,٨١	٤,٣٨	٠,٧٧	٠,٧٦	٠,٣١	–	٢,٥٥	–
مصر	٧٨,٣٢٣	١٣٢,٨	١,٧٠	٠,٦٦	٠,٠٧	٠,١٦	٠,٠٣	٠,٥٩	٠,١٨
المغرب	٣١,٣٢١	٤١,٤٥	١,٣٢	٠,٦٠	٠,٢١	٠,٠٦	٠,٠٥	٠,٣٧	٠,٠٣
مقدونيا	٢,٠٥٣	١١,٠١	٥,٣٦	٠,٧٩	٠,٢١	٠,٣٣	٠,٠٧	٣,٨٧	٠,٠٩
اليونان	١١,٢٩٢	٥٥,٥٧	٤,٩٢	١,٢٦	٠,٥٣	٠,٣٨	٠,١٣	٢,٥٣	٠,١١

المراجع

- Global Footprint Network . 2012. Mediterranean Ecological Footprint.

***

الفصل التاسع

الحوكمة المتعلقة بالتنوع الحيوي

Governance associated with biodiversity

٩ .١. **الحوكمة** : هي منظومة القواعد والممارسات والعمليات التي تدار بها دولة أو هيئة أو مؤسسة أو مورد معين إلخ. وهي بالضرورة تنطوي على الموازنة بين مصالح قد تكون مختلفة.

٩. ٢. **الإتفاقات الدولية التي تحمي التنوع**: تم وضع معظم الاتفاقيات الدولية المتعلقة بحماية التنوع في جدول ٩. ١.

جدول ٩ .١. أهم الاتفاقيات الدولية
التي تمت بين حكومات الدول والمتعلقة بالتنوع الحيوي

السنة	الاتفاقية الدولية	مجال الاهتمام	عدد الأعضاء في الاتفاقية
تم تبنيها في ١٩٧٢ وأصبحت سارية في١٩٧٥	التراث العالمي (اليونسكو)	تحديد وحماية والحفاظ على مواقع التراث الثقافي والطبيعي؛ يتم سرد المواقع الطبيعية ، الثقافية، مختلطة	١٨٥
تم تبنيها في ١٩٧١ وأصبحت سارية في١٩٧٥	الاتفاقية المتعلقة بالأراضي الرطبة ذات الأهمية الدولية	للحفاظ على وتعزيز الاستخدام الحكيم للأراضي الرطبة	١٥٨

	(اتفاقية رامسار)	ومواردهـــا؛ مواقـــع الأراضي الرطبة حوالي ١٧٤٣ موقعـــا قـــدرها ١٦١ مليون هكتار	
تم تبنيهـــا فـــي ١٩٧٢ وأصـــبحت ســـارية في١٩٧٥	الاتفاقيـــة المتعلقـــة بـــالتنوع البيولـــوجي (اتفاقيـــة التنـــوع البيولوجي) (CBD)	للحفاظ على تنوع الحياة على الأرض.	١٩٠
تم تبنيهـــا فـــي ١٩٩٢ وأصبحت ســـارية فـــي ١٩٩٤	بروتوكول قرطاجنـــة بشأن السلامة الأحيائية، جزءا من اتفاقية التنوع البيولوجي CBD	لحماية التنوع الحيـــوي من الكائنات التـــي تـــم إنشـــاؤها بواســـطة البيوتكنولوجي	١٤٧
تم تبنيهـــا فـــي ٢٠٠٠ وأصـــبحت ســـارية في٢٠٠٣	اتفاقية بشأن التجـــارة الدوليـــة فـــي الأنـــواع المهـــددة بـــالانقراض CITES	للتأكد مـــن أن التجـــارة الدولية في النباتات البرية والحيوانـــات لا تهـــدد حياتها	١٧٢
تم تبنيها في ١٩٤٦	الاتفاقية الدولية لتنظيم صيد الحيتان (ICRW)	للمحافظة على أرصـــدة الحيتان، وتجعـــل مـــن الممكن تطوير صـــناعة صيد الحيتان	٧٩
تم تبنيهـــا فـــي ١٩٩٢ وأصـــبحت ســـارية في١٩٩٤	اتفاقية الأمم المتحـــدة بشأن تغير المناخ	لتبادل المعلومات حـــول غـــازات الاحتبـــاس الحراري؛ وتشجع البلدان على إطلاق استراتيجيات للحـــد مـــن انبعاثـــات الغازات.	١٩٢

تم تبنيها في ١٩٩٧ وأصبحت سارية في ٢٠٠٥	بروتوكول كيوتو الملحق باتفاقية تغير المناخ	تلزم البلدان للحد من انبعاثات غازات الدفيئة	٨٤
تم تبنيها في ١٩٨٢ وأصبحت سارية في ١٩٩٤	اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار (UNCLOS)	الإرشادات التوجيهية لاستخدام وإدارة الموارد البحرية والمحيطات في العالم.	١٥٥
تم تبنيها في ١٩٨٧ وأصبحت سارية في ١٩٨٩	بروتوكول مونتريال بشأن المواد التي تستنزف طبقة الأوزون	تضبط على إنتاج المواد المستنفدة للأوزون. وكانت هناك سلسلة من التعديلات على البروتوكول في: لندن، كوبنهاغن، ومونتريال وبيجين	١٩١
تم تبنيها في ١٩٧٣ وأصبحت سارية في ١٩٧٨	الاتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن (ماربول ٧٣/٧٨)؛ المرفقات ٦	لمنع التلوث الناجم عن السفن، مثل النفط، والمواد الكيميائية، ومياه الصرف الصحي	تختلف حسب الملحق من ٤٦ إلى ١٣٤
تم تبنيها في ١٩٩٤ وأصبحت سارية في ١٩٩٦	اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر	لعكس ومنع التصحر والتخفيف من آثار القحط	١٩٠

المصدر :

- Laverty Melina F., Eleanor J. Sterling, Amelia Chiles, and Georgina Cullman. 2008. Biodiversity 101. GREENWOOD PRESS

٩ .٣. اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD) Convention on Biodiversity

اتفاقية التنوع البيولوجي CBD هي إطار دولي لإدارة التنوع البيولوجي ملزم قانونيا ، وقعته ١٥٠ من الحكومات في مؤتمر "قمة الأرض في ريو بالبرازيل" عام ٢٠٠٥ وكان عدد الأطراف ١٨٨. الأهداف الثلاثة لاتفاقية التنوع البيولوجي، المنصوص عليها في المادة ١ هي:

١. حفظ التنوع البيولوجي،
٢. الاستخدام المستدام لمكونات التنوع البيولوجي،
٣. والتقاسم العادل والمنصف للمنافع الناشئة عن استخدام الموارد الجينية.

ويعالج برنامجها الخاص بالتنوع البيولوجي الزراعي حفظ الموارد الوراثية الحيوانية والنباتية اللازمة للأغذية والزراعة. وتنص اتفاقية التنوع البيولوجي على أن، في حين أن الدول ذات السيادة لها الحق في استغلال مواردها الخاصة، يجب على هذه الدول أيضا المحافظة عليها، وتيسير الوصول إليها للاستخدامات السليمة للأطراف المتعاقدة الأخرى. تتمسك "اتفاقية التنوع البيولوجي" بمبدأ سيادة الدول على مواردها الوراثية. ورفض مفهوم التراث العالمي على حساب صالح التراث الوطني، فللدول الحرية في إعطاء أو بيع مواردها الوراثية. الوصول إلى هذه الموارد يتطلب الاتفاق على التقاسم العادل للفوائد والمعرفة التكنولوجية اللازمة لاستغلالها، التي تفترض آليات النقل بين الأطراف المعنية. مثال لتطبيق هذه المبادئ: الاتفاق الثنائي الذي تم في عام ١٩٩١ بين حكومة كوستاريكا والشركة الأمريكية ميرك مقابل ٢ مليون دولار، اكتسبت هذه الأخيرة الحق في التنقيب عن الموارد الطبيعية، وجمع الكائنات الحية لمدة سنتين. وفي المقابل، قدمت شركة ميرك إتاحة التكنولوجيا الحيوية وفوائدها. تجدر الإشارة إلى أن اتفاقية التنوع البيولوجي لا تنطبق بأثر رجعي. وهذا يسبب مشاكل "مراكز البحوث الدولية التي" تديرها منظمة الأغذية والزراعة، حيث أن عشرات الآلاف من الأصناف المحسنة والأنواع البرية التي تراكمت لديها لا تزال مجانية. وتنص الإتفاقية على حماية المعارف التقليدية.

وهذا ينطوي على صون والحفاظ على المعارف والابتكارات والممارسات الثقافية للمجتمعات الأصلية والمحلية. ويخلق التفكير في الحقوق على الموارد التقليدية والحقوق الفكرية المملوكة للمجتمع خيارات قانونية جديدة لحماية الموارد المحلية من قبل االقطاع الخاص الذي بصناعة التكنولوجيا الحيوية. وتوفر اتفاقية التنوع البيولوجي(CBD) الإطار القانوني الدولي الرئيسي البيولوتكنولوجي.

وتركز إدارة الموارد الوراثية الحيوانية على الحفاظ على التنوع الوراثي. ومع ذلك، فإن معظم الأساليب العلمية والتقنيات التي تقع ضمن مجال علوم الإنتاج الحيواني (مثل تربية الحيوان أو علم الوراثة) تم تطويرها دون التركيز على هذا وبالتالي، لا توجد إجراءات محددة جيدًا تشملها عبارة "إدارة الموارد الوراثية الحيوانية". والنظرة العامة المقدمة هنا، تحدد المنهجيات الأكثر صلة بالموضوع، مسترشدة بتعريف منظمة الأغذية والزراعة: "إدارة الموارد الوراثية الحيوانية يشمل جميع التقنيات والسياسات والعمليات اللوجستية التي تشارك في فهم (توصيف) واستخدام وتطوير (الانتفاع) والحفاظ على (صون)، والوصول إلى تقاسم منافع الموارد الوراثية الحيوانية "(منظمة الأغذية والزراعة، ٢٠٠١). على هذا النحو، يتضمن هذا الجزء من التقرير وصف للمنهجيات لتوصيف وحفظ وأساليب لتحديد التوصيف الجزيئي. ومع ذلك، عندما يتعلق الأمر باستخدام وتطوير الموارد الوراثية الحيوانية للزراعة والإنتاج الغذائي – لم يبرز مفهوم واضح. ولذلك، ليس من الممكن أن يقدم وصفًا شاملا حديثا في استخدامها. على الرغم من ذلك، بدأت منظمة الأغذية والزراعة تحديد العناصر الرئيسية لمثل هذا المفهوم، وتستخدم كنقطة انطلاق تعريف للاستخدام المستدام التي اقترحتها اتفاقية التنوع البيولوجي (CBD): "الاستخدام المستدام هو استخدام مكونات التنوع البيولوجي بطريقة ومعدل لا يؤدي إلى الانخفاض بعيد الأجل للتنوع البيولوجي، وبالتالي الحفاظ على قدرته على تلبية احتياجات وتطلعات الأجيال الحالية والمقبلة" (المادة ٢ من اتفاقية التنوع البيولوجي). ولتحقيق هذا الهدف قد اقترحت منظمة الأغذية والزراعة:

- الاستخدام الرشيد للموارد الوراثية الحيوانية ممكن دون استنفاد التنوع الحيواني المحلي.
- ينبغي أن تستخدم الموارد الوراثية الحيوانية ذات التأقلم العالي للبيئة المعنية، واستخدام المبادئ الوراثية ؛ةميلسلا لتنمية الموارد الوراثية الحيوانية شاملة مزيجا واسعا من الأنشطة جيدة التخطيط والمنفذة بنجاح، والتي تتضاعف تضاعف مركب على مر الزمن.

الاستخدام الرشيد للموارد الوراثية الحيوانية (المستدامة) هو ضمان بقاء السلالات المتأقلمة محليًا كمكون أساسي من نظم الإنتاج. ولصفات التأقلم للبيئة المحلية، والتي قد يكون بعضها لم يكتشف بعد. ولهذه الصفات أهمية خاصة ولاسيما في ظل التغيرات المناخية القائمة والمحتملة، كما أنها صفات معقدة وراثيا ولا يمكن اكتسابها أو الإنتخاب لها بسهولة خلال فترة قصيرة من الزمن. وبالضرورة يشمل استخدام الموارد الوراثية الحيوانية التنمية – فالموارد الوراثية الحيوانية هي الموارد الحيوية، المتغيرة مع كل جيل في التفاعل مع البيئة الطبيعية وفقا للمعايير الإنتخابية المطبقة من قبل حفظتها. والنهج المقترح للتحسين الوراثي هو جعل السلالات المحلية محورا لعملية التحسين الوراثي. وهذا سوف يساعد على تجنب فقدان السلالات ذات السمات الفريدة. وهناك تدابير تكميلية –مثل التحسن في توفير العلف والماء، العلاج من الأمراض، والطفيليات، والإدارة – يجب توفيرها أيضا للنظر في استراتيجيات تحسين أداء هذه السلالات. ومن الناحية المثالية، ينبغي أن تكون برامج التربية جزءا من استراتيجية شاملة بهدف تكثيف مستدام لنظم الإنتاج لرفع مستوي الإنتاجية. والتكثيف المستدام هو وسيلة مثالية لتحسين نظم الإنتاج، يعرف التكثيف المستدام بأنه التحكم بمدخلات، ونواتج نظم الإنتاج الحيواني التي تهدف إلى زيادة الإنتاج و/أو الإنتاجية و/أو تغيير نوعية المنتج، مع الحفاظ على سلامة طويلة الأجل للنظم والبيئة المحيطة بها، بغية تلبية احتياجات أجيال البشرية الحالية والمقبلة على حد سواء. التكثيف الزراعي المستدام يحترم احتياجات وتطلعات السكان المحليين والسكان الأصليين، ويأخذ في الاعتبار الأدوار والقيم لمواردهم

الوراثية المتأقلمة محليا ويثمن الحاجة إلي ضرورة الإستدامة البيئية بعيدة المدي داخل وخارج المنظومة الزراعية.

٩ .٤. الطرق التي من خلالها يمكن المحافظة على التنوع البيولوجي ومنع انقراض الكائنات

- إنشاء المحميات الطبيعية: كما سبق فهى عبارة عن مواقع يمنع بها فعاليات الإنسان (صيد، زراعة ,بناء......إلخ.) ويوجد في مصر الآن ما يقارب الثلاثين محمية موزعة على مستوى القطر المصرى كله.
- تجميع بعض الأحياء التي تتعرض للإنقراض والصيد الجائر في حدائق الحيوان وفي المحميات الطبيعية بهدف المحافظة عليها من خطر الانقراض.
- بنك البذور (الجينات) : يستخدم في حفظ الأصول الوراثية و خاصة على مستوى الإنتاج النباتى وقد انشأت مصر واحدا في الشيخ زويد بسيناء.
- الاشتراك في الاتفاقيات الدولية التي تؤسس لحماية التنوع الحيوي وتنظم عملية انتقال الكائنات الحية من بلد للآخر وكذلك الطرق المختلفة لحفظ الكائنات من خطر الانقراض ومن أهم هذه الاتفاقيات الخاصة بالتنوع الحيوي هي (CBD) والمتعلقة بالتجارة الدولية للأنواع المعرضة لخطر الانقراض (CITES).
- التنمية المستدامة : و تعبر عن العمل على مواجهة التغول على البيئة مثال ذلك تعويض الفاقد من الغابات بعد إزالتها و العمل على مواجهة الرعى الجائر للحيوانات بتطبيق نمط للرعى يسمح بنمو النباتات مرة اخرى و كذلك عدم السماح بصيد الأسماك في موسم معين للسماح للزريعة بالنمو ......الخ
- سن قوانين داخلية لحماية البيئة.

- توعية السكان ببعض السلوكيات الخاطئة التي تؤثر سلبا على البيئة وإرشادهم إلى كيفية الحد منها على سبيل المثال:

➢ **الحد من استعمال الأكياس البلاستيكية**

تشكل قمامة أكياس البلاستيك مشكلة ضخمة في جميع أنحاء العالم. تناثر أكياس البلاستيك هي ليس فقط مشكلة شكلها القبيح ولكنها أيضا أمرا سيئا للحياة البرية. فالأكياس البلاستيكية غالبًا ما تجد طريقها إلى المحيطات والأنهار حيث الطيور والثدييات تتعامل معها على أنها نوع من الأغذية. وكثير من البلدان حرمت استخدامها أو فرضت ضريبة عليها تستخدم لصندوق دعم تنظيف البيئة.

والآتي هي بعض الإحصائيات والتصرف حيال الأكياس البلاستيكية:

- يتم استهلاك ٥٠٠ مليار كيس بلاستيك في جميع أنحاء العالم كل سنة.
- فقط حوالي ٣% يتم تدويره، والبقية ينتهي بها المطاف في مقالب القمامة حيث تأخذ ٥٠٠ سنة لتتحلل.
- الولايات المتحدة تستهلك ١٠٠ بليون من أكياس التسوق البلاستيكية سنويًا منتجة مما يقدر بحوالي ١٢ مليون برميل نفط.
- في المتوسط تجمع الأسرة ٦٠ كيسا فقط في أربع رحلات للبقالة.
- في خطوة شجاعة لوقف ٦٠ ألف طن متري من نفايات أكياس البلاستيك والأواني البلاستيكية سنويًا، حظرت تايوان استخدامهما في عام ٢٠٠٣.
- بعد ما اكتشفت بنجلاديش أن أكياس البلاستيك تسبب انسداد نظم الصرف الرئيسية في البلاد وتسببت في الفيضانات الشديدة في عامي ١٩٨٨ و ١٩٩٨، أيضا حظرت الأكياس البلاستيكية.
- وتشمل الأماكن التي حظرت أكياس البلاستيك سنغافورة، بنجلاديش، جنوب أفريقيا، وتنزانيا، وفي الآونة الأخيرة الصين استعدادا لدورة الألعاب الأولمبية ٢٠٠٨. العديد من البلدان الأخرى قد حظرا جزئيا أو وضع حوافز أخرى التقليل من استخدام الأكياس البلاستيكية، بما في ذلك أستراليا وإيطاليا.

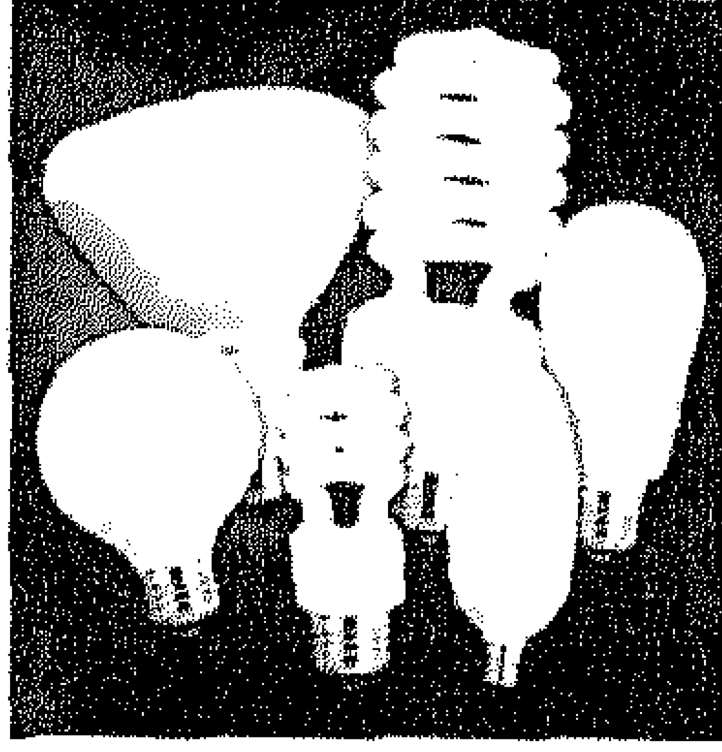
- إن أكياس البلاستيك الذي تثيرها الرياح منتشرة حتى أنه في أفريقيا انتشرت صناعات منزلية من حصاد الأكياس واستخدامها لنسج القبعات والحقائب.
- تحظر سان فرانسيسكو أكياس البلاستيك التي لايعاد تدويرها في المتاجر الكبيرة والصيدليات في ٢٠٠٧، ولكن فشلت التشريعات المقترحة لفرض ضريبة على أكياس البلاستيك.
- وهناك اتجاه متزايد لشحن الأكياس البلاستيك وغيرها من النفايات إلى البلدان الأقل نموًا، مثل الهند والصين. بدلاً من أن يجري إعادة تدويرها لحرقها نظيرثمن بخس تحت قوانين بيئية متساهلة أكثر.

➢ **<u>إطفأ المصابيح التي لاتحتاجها</u>**

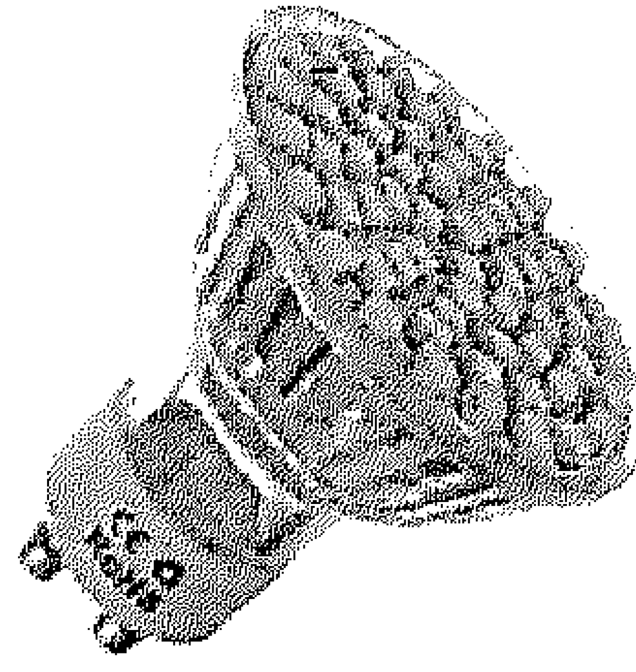
معظم المصابيح المستخدمة هي التي اخترعها توماس إديسون في القرن ١٩ والتي تنتج الضوء عن طريق توهج السلك الرفيع داخلها ولكنها تنتج أيضا كثيرا من الحرارة المستهلكة للطاقة. وهناك الـ (CFL) Compact Fluorescent Light Bulb المصباح الفلورسينتي المضغوط المعروف محليا باسم "الموفرة" والتي يعيش ١٠ مرات قدرالمصباح العادي ويستهلك ربع الطاقة التي يستخدمها المصباح التقليدي وينتج الضوء فيها عن تفاعل الغاز مع الكهرباء. أيضا مصابح الـ LED التي تستخدم تكنولوجيا أشباه الموصلات وينتج الضوء فيها عن حركة الإلكترونات وهي تعيش ١٠ – ١٠٠ قدر الموفرة (شكل ٩. ١.).

➢ **<u>استقرار عدد السكان</u>**

زاد عدد سكان العالم من ١,٦ بليون من البشر في عام ١٩٠٠، إلى ٦ بليون في نهاية القرن العشرين. وقد تضاعفت منذ عام ١٩٦٠ أكثر من ثلاثة إضعاف، ومن المتوقع أن يصل إلى ٩ مليار شخص بحلول عام ٢٠٥٠. إذا كنا نأمل في إيجاد صيغة توازن مستدامة بين التنوع الحيوي والمنظومات الإيكولوجية والإنسان لابد من استقرار النمو السكاني البشري ولاسيما في البلدان ذات معدل الزيادة السكانية العالية ومعظمها دول نامية.



LED Bulb



CFL

شكل ٩ .١. بعض أنواع المصابيح المستهلكة للطاقة

➢ **استهلك أقل**

ينتج عن استهلاك الموارد كميات هائلة من النفايات. فوفقا "توقعات البيئة العالمية" لبرنامج البيئة، في أوائل التسعينات وجد أن الإنتاج العالمي السنوي من النفايات الخطرة من الإنتاج الكيميائي، وإنتاج الطاقة واللب ومصانع الورق، والتعدين، والجلود والدباغة كان حوالي ٤٠٠ مليون طن، ثلاثة أرباعها يأتي من الدول الصناعية. إذا أردنا أن نقلل من تلك النفايات يجب أن يقلل كل واحد منا كمية السلع والخدمات التي تستهلك يوميا مع تطوير تكنولوجيات جديدة للتخلص من هذه النفايات.

➢ **التفكير فيما نأكل**

نحن محظوظون أن في الوقت الحاضر لدينا وفرة أطعمة متاحة لنا طوال السنة. وفي الواقع فإن المواسم والمناطق لم تعد تحد من خياراتنا، على الأقل في العالم المتقدم النمو. ولكن كيف أن توافر المنتجات الموسمية مرة واحدة والأطعمة من كل ركن من أركان المعمورة يؤثر على القيمة الغذائية للأطعمة والبيئة وارتباطها بالتنوع الحيوي والطبيعة. وعلى سبيل المثال ففي نصف القرن الماضي، تضاءلت مجموعة متنوعة من الحبوب والخضروات والفواكه التي تزرع في الولايات المتحدة إلى مجموعة ضيقة من الأطعمة التي تعتبر مناسبة للإنتاج التجاري والتسويق – تلك مع الإنتاج الأعلى والقدرة على تحمل النقل عبر مسافات طويلة، وأطول في مدة الصلاحية في أماكن البيع وتجانس في اللون والحجم. هذا التحول أدى إلى خسائر تقدر بحوالي ٧٥ في

المائة من التنوع الوراثي بين المحاصيل الزراعية. وقد يعني اختفاء الأصناف المتنوعة ليس فقط خسارة للنكهات الفريدة والقوام، ولكن أيضا بانخفاض حاد في التنوع الجيني. وفي مصر يتساءل المستهلك أين الفراولة "البلدي" وأين الشمام الإسماعيلي والبطيخ ?يدلبلا هذه الأصناف تشمل مجموعة واسعة من الصفات الوراثية قادرة على الصمود في وجه الأخطار التي تشكلها الأمراض والآفات والظروف البيئية بشكل أفضل.

وتعكس الطريقة التي كنا نأكل بها الكميات من الموارد التي نستخدمها في حياتنا اليومية، فعلى سبيل المثال، أفادت "جمعية أودوبون" مؤخرا أن ناتج الأرض يمكن إطعام ١٠ مليار نسمة لو أكلنا كما يأكل المواطن الهندي، ٥ مليار كما يأكل الإيطالي ، ولكن فقط ٢,٥ مليار كما يفعل الأمريكون.

***

المراجع

- Laverty Melina F., Eleanor J. Sterling, Amelia Chiles, and Georgina Cullman. 2008. Biodiversity 101. GREENWOOD PRESS

***

الفصل العاشر

التنوع الزراعى في الثروة الحيوانية

Livestock Agricultural biodiversity

١٠ .١. مفهوم التنوع البيولوجى الزراعى :

التنوع البيولوجى الزراعى هو اختلاف وتباين الحيوانات والنباتات والكائنات الحية الدقيقة والحشرات وغيرها من الكائنات التي توجد في بيئة للغذاء والزراعة. ويشمل جميع الأنواع المستخدمة بصورة مباشرة أو غير مباشرة في الغذاء والزراعة سواء كغذاء للإنسان أو كعلف للحيوان. من هنا يمكن القول أن التنوع الحيوي الزراعي يرتبط ارتباطًا مباشرًا بالمجتمع وله دور حيوي في الأمن الزراعي.

إن فهم أصل وتطور وتنوع الموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة هو أمر مهم لتصميم استراتيجيات الصون والاستخدام المستدام.

١٠ .٢. أصل الثروة الحيوانية وتاريخ تنوعها

نشا تنوع الثروة الحيوانية من الأسلاف البرية من خلال عمليات الطفرة والجنوح الوراثي العشوائي والانتخاب الطبيعى. وقد بدأ تاريخ الموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة منذ ١٢٠٠٠ – ١٤٠٠٠ سنة تقريبا أثناء الثورة الزراعية في أوائل العصر الحجرى الحديث الذي رافق استئناس أنواع المحاصل الرئيسية وأنواع الثروة الحيوانية حيث يعد التنوع في الموارد الوراثية للأغذية والزراعة أمرًا جوهريًا لنظم الانتاج.

١٠ .٣. استئناس الحيوان الزراعي

الاستئناس عملية معقدة وتدريجية. حيث تم استئناس أنواع قليلة جدا بنجاح ومن المحتمل أن تكون جذور استئناس الحيوانات مرتبطة بميل الصيادين والجامعين في محاولة لترويض الحيوانات البرية وإدارتها. وقادت التغيرات في

المناخ في بعض المناطق إلى امتداد محدود للمجتمعات الإنسانية وقادت هذه التطورات إلى تبنى زراعة المحاصيل وأثرت على توزيع وكثافة الأنواع البرية.

تعريف الاستئناس: الحيوانات المستأنسة هي تلك الأنواع التي تتكاثر في الأسر وهي محورة من أسلافها البرية لجعلها أكثر فائدة للبشر الذين يسيطرون علي تكاثرها ورعايتها وإمدادها بالغذاء. وهي تنتج وتتكاثر في كنف الإنسان وتعتمد عليه اعتمادًا كليا.

خطوات عملية الاستئناس:

١. الاحتجاز

٢. الاحتجاز مع التكاثر في الأسر

٣. التربية المحسنة وتحسين السلالة

يستعمل علماء الآثار والوراثة وسائل متنوعة لكشف تاريخ الاستئناس بما في ذلك دراسة التغيرات المظهرية في الأسنان والجمجمة والهيكل وبناء عمر المجتمعات ومنحنيات الجنس التي تسمح بتحديد الأنماط المؤشرة للاستئناس.

من أصل الأنواع العالمية ـــلا ١٤٨ غير اللاحمة التي تزن أكثر من ٤٥ كجم، تم استئناس ١٥ نوعا منها ١٣ نوعا من أوروبا وآسيا واثنان من أمريكا الجنوبية. وقد تبقت منها ٦ أنواع فقط كأنواع واسعة الانتشار في كل البلدان هي الأبقار، الأغنام، الماعز، الخنازير، الخيول والحمير في حين أن التسعة الباقية وهي الجمال العربية والجمال ذات السنامين واللاما والالبكا والأيل البري/الوعل والجاموس المائى والياك وثور التيبت وأبقار بالى، وتعتبر الثيران البرية مهمة في مناطق أكثر تحديدا من العالم. وفي حالة الطيور فإن النسبة أقل حيث نجد أن ١٠ أنواع من أصل ١٠,٠٠٠ نوعًا من الطيور هي المستأنسة حاليا منها البط البلدى والبط المسكوفى، الأوز البلدى، الدجاج الفرعونى، النعام، الحمام، الدجاج، السمان والديك الرومى ويستثنى من ذلك الطيور المستأنسة لأغراض الزينة أو الأغراض الترفيهية.

باستثناء الخنزير البري فإن أسلاف الأقارب البرية لمعظم أنواع الثروة الحيوانية إما منقرضة أو مهددة بشكل كبير نتيجة الصيد والتغيرات في موائلها.

والثروة الحيوانية المستأنسة تعتبر المستودع الوحيد للأسلاف البرية المتلاشية والتي استئنست في مكان وزمان مختلفين (شكل ١٠. ١.).

جدول ١٠ .١. أصل الأنواع الحيوانية ومكان وزمان استئناسها

النوع المستأنس	زمن الاستئناس (قبل الميلاد)	الموقع
الأبقار (٣ أنواع)	٨٠٠٠ ٩٥٠٠ ٧٠٠٠	الشرق الأدنى والأوسط (غرب أسيا) شمال شرق أفريقيا شمال شبه القارة الهندية
الياك	٤٥٠٠	سهول مرتفعات التيبت
الماعز	١٠٠٠٠	الشرقين الادنى والأوسط – شمال شبه القارة الهندية
الأغنام	٨٥٠٠	الشرقين الادنى والأوسط – وسط الأناضول التركى
الجاموس المائى (نوعان)	٥٠٠٠ ٤٠٠٠	الجمهورية الإسلامية الإيرانية – العراق – شبه القارة الهندية جنوب شرق اسيا – الصين
الخنزير	٩٠٠٠	أوروبا – الشرقين الأدنى والأوسط – الصين – شبه القارة الهندية – جنوب شرق آسيا
الحصان	٦٥٠٠	المراعى الآسيوية الأوروبية
الحمار	٦٠٠٠	شمال شرق أفريقيا
اللاما	٦٥٠٠	الأنديز
الألبكا	٦٥٠٠	الأنديز
الجمل ذو السنامين	٤٥٠٠	آسيا الوسطى (شرق إيران)
الجمل العربى	٥٠٠٠	جنوب شبه الجزيرة العربية
الدجاج المستأنس (نوعان)	٥٠٠٠ ٧٥٠٠	الهند الصين – جنوب شرق أسيا

وتم حاليا تحديد الغالبية العظمى من الأنواع السلفية لأنواع الثروة الحيوانية ومن المعروف أن عددا من عشائر وسلالات الحيوانات الحالية المستأنسة نشأت من أكثر من مجتمع برى سلفى واحد. وإنه وجد في بعض الحالات خلط وراثى أو تهجين بين الأنواع التي لا تتهجن عادة في الحياة البرية. وقد تكون هذه التهجينات قد حدثت بعد الاستئناس البدائى ومرتبطة مع الهجرة الإنسانية والتجارة. ومن أمثلة الخلط ما بين أبقار تورين والزيبو وكذلك تهجين الخنزير الآسيوى مع السلالات الأوروبية وكذلك التهجين ما بين الجمال العربية والجمال ذات السنامين.

مواصفات الاستئناس

تشمل مواصفات الاستئناس المواصفات المهمة أو الأساسية لنجاح الاستئناس والمواصفات السلوكية مثل:

١- نقص (تراجع) العدوانية إزاء البشر .
٢- غريزة قوية للتجمع والسيادة الهرمية (القيادة).
٣- الميل للطمأنينة .
٤- المقدرة على التزاوج في الأسر.
٥- المواصفات الوظيفية (الفيسيولوجية) مثل معدل النمو السريع، قصر الفترة بين ولادتين وحجم البطن (عدد الولدات في البطن الواحدة) الكبير.

ويعتقد أن استئناس الحيوانات المزرعية قد حدث في ١٢ منطقة من العالم على الأقل موضحة في شكل ١١. ٢.



شكل ١٠ .٢. المراكز الرئيسية لاستئناس الحيوانات المزرعية معتمدا على معلومات الوراثة الجزيئية والمعلومات الأثرية

(١) الديك الرومى (٢) خنزير اــينيغ ،اــملالا ،ةــكبلالا (٣)ــقبلا ر، الخنزير، الارنب (٤) البقر و الحمار (٥) البقر،المعز، الغنم، الجمل ذو السنامين (٦) البقر، المعز، الدجاج، الجاموس النهرى (٧) الحصان (٨) الياك (٩) الخنزير و جاموس المستنقعات ،جاجدــلا (١٠)جاجدــلا ، الخنزير (١١) الجمل العربى (١٢) الإيل

***

المراجع

- FAO. 2007. The state of the World s Animal Genetic Resources for Food and Agriculture.

***

الفصل الحادى عشر

حالة الموارد الوراثية

State of Genetic Resources

١١ .١. **العشائر البرية:** تمثل إما أقارب برية لحيوانات المزرعية المستأنسة أو عشائر برية تستخدم في الأغذية و الزراعة أو عشائر برية خاضعة للاستئناس.

العشائر **في الحالة البرية Feral** : تعد الحيوانات في الحالة البرية إذا كانت هي او أسلافها قد استؤنست سابقا ولكنها تعيش الآن مستقلة عن الإنسان كالجمال العربية والمعز في أستراليا والخيل في أمريكا.

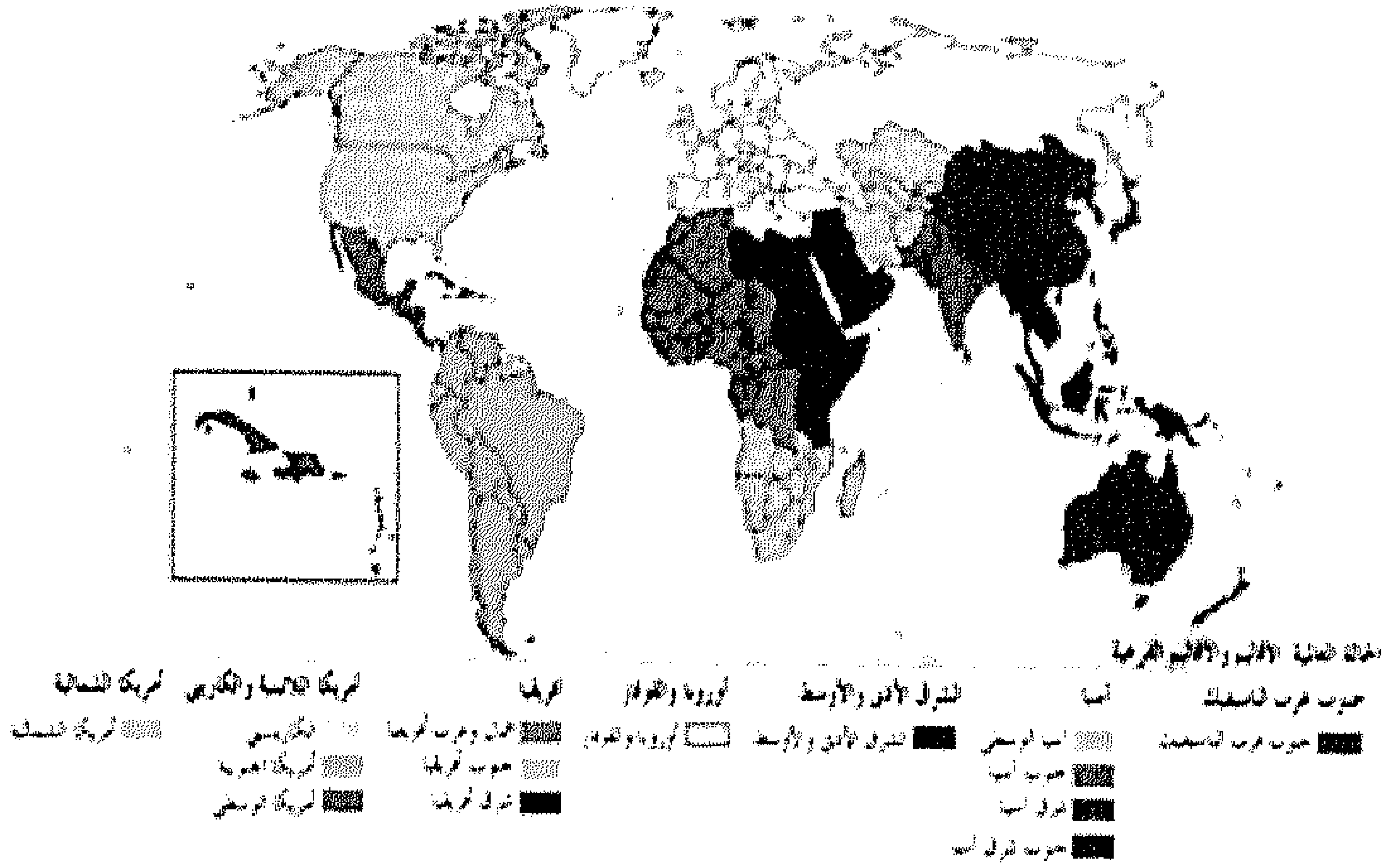
السلالات المحلية: هي السلالات التي توجد في بلد واحد فقط .

السلالات العابرة للحدود: هي السلالات التي توجد في أكثر من بلد وتنقسم إلى:

١. **سلالات إقليمية عابرة للحدود** : هي السلالات الموجودة فقط في واحد من الأقاليم السبع للموارد الوراثية الحيوانية بالعالم. ومن أمثلتها المعز الشامي (الدمشقي) التي توجد في كثير من بلدان الشرق الأدني.
٢. **سلالات دولية عابرة للحدود:** سلالات عابرة للحدود توجد في أكثر من إقليم واحد (مثل أبقار الفيزيان والهولستين، أغنام المرينو والحصان العربي ودجاج الليجهورن) يمكن الرجوع إلي DAD- (http://dad.fao.org/) لمزيد اكبر من هذه السلالات.

١١ .٢. أقاليم موارد الثروة الحيوانية في العالم

تم تحديد ٧ أقاليم للموارد الوراثية على مستوى العالم (شكل ١١ .١.) وهى أفريقيا، آسيا، أوروبا والقوقاز، أمريكا اللاتينية والكاريبى، الشرقين الأدنى والأوسط، أمريكا الشمالية ، جنوب غرب الباسفيك.



شكل ١١ .١. الأقاليم العالمية السبعة

١١ .٣. تنوع النوع / الأنواع

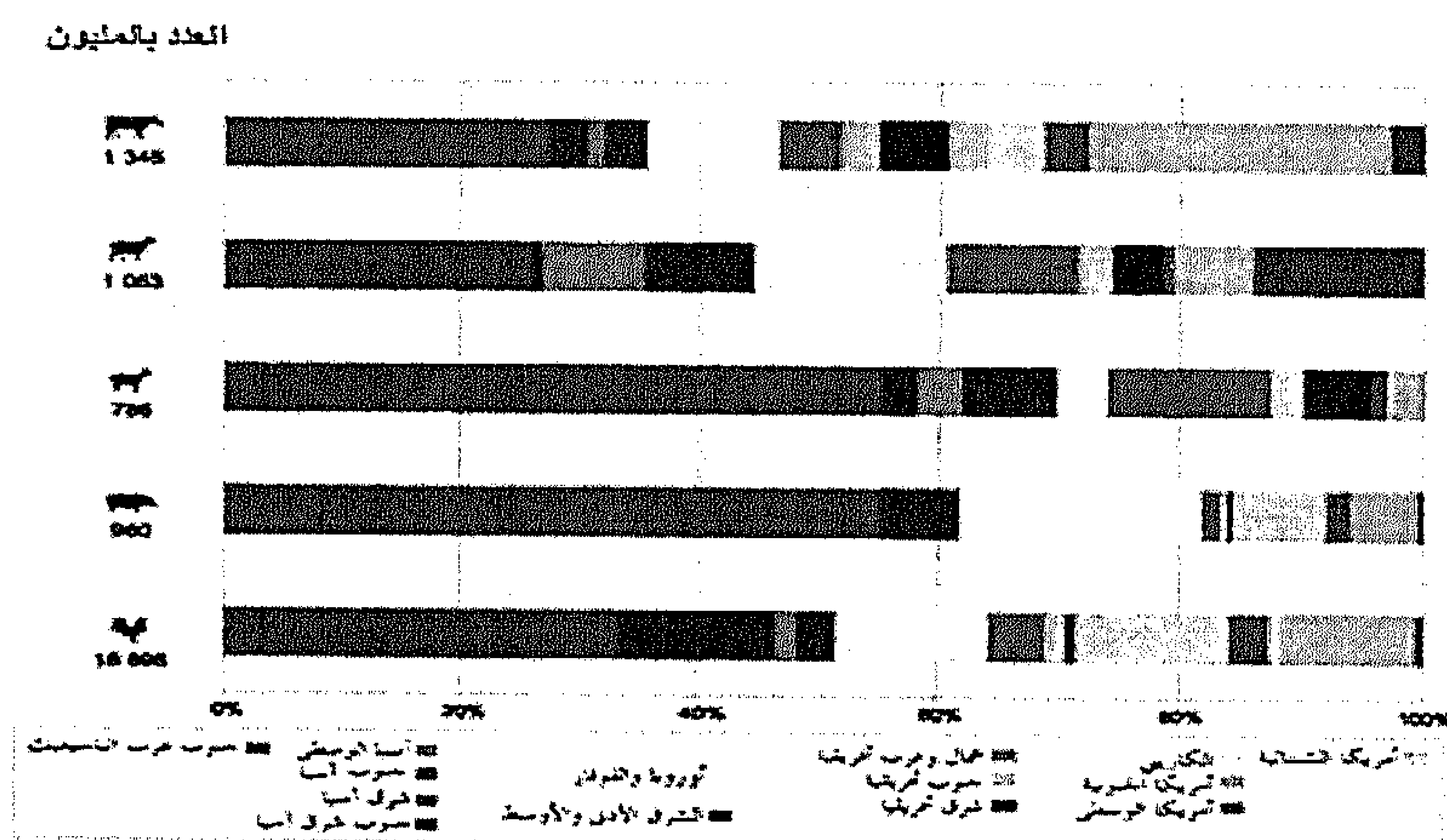
تم استئناس حوالي ٤٠ نوعا فقط من الطيور والثدييات من أصل ٥٠,٠٠٠ نوعا معروفا. وعلى المستوى العالمى تتوزع خمسة أنواع (الخمسة الكبار) (**الأبقار، الأغنام، الدواجن، المعز، الخنازير**) توزعًا كبيرًا وأعدادًا أكبر من غيرها من الأنواع وتعد الثلاثة الأولى أنواعا مستأنسة واسعة الانتشار عالميا مقارنة بالاثنين المتبقيين. كما يلاحظ عدم تواجد الخنازير في الدول الإسلامية.

الخمسة الكبار

يلاحظ من خريطة التوزيع الاقليمى للأنواع الحيوانية، وجود ما يفوق ١,٣ بليونًا من الأبقار (شكل ١١ .٣.) أي بمعدل حوالي حيوان واحد لكل ٥ أشخاص على سطح الأرض. ويشكل تعداد الأبقار في آسيا (الهند والصين) ٣٢% من الإجمالي العالمي وأمريكا اللاتينية ٢٨% (تمتلك البرازيل أعظم

تجمع للأبقار في العالم). وكذلك توجد تجمعات كبيرة من الأبقار في أفريقيا (خاصة السودان وإثيوبيا) وأوروبا والقوقاز (خاصة في فرنسا والاتحاد الروسى). وتساهم الأبقار بـ ٢٢% من إجمالى الثروة الحيوانية في العالم مقارنة ببقية الأنواع الحيوانية (شكل ١١ .٣.) بينما يزيد تعداد الأغنام عن المليون رأس بمعدل رأس واحدة لكل ٦ أشخاص تقريبا. ويوجد نصف العدد تقريبا في آسيا والشرقين الأدنى والأوسط (خاصة الصين، الهند، إيران).

يعد المعز الأقل وفرة بين الأنواع الخمس للثروة الحيوانية (أبقار، أغنام، ماعز، خنازير، دواجن). فهناك حوالي ٨٠٠ مليون رأس في العالم بمعدل رأس واحد لكل ٨ أشخاص. ويوجد ٧٠% من الماعز في آسيا والشرقين الأدنى والأوسط. وتسهم سلالات الماعز بـ ١٢% من العدد الاجمالى لسلالات الثدييات المسجلة في العالم.

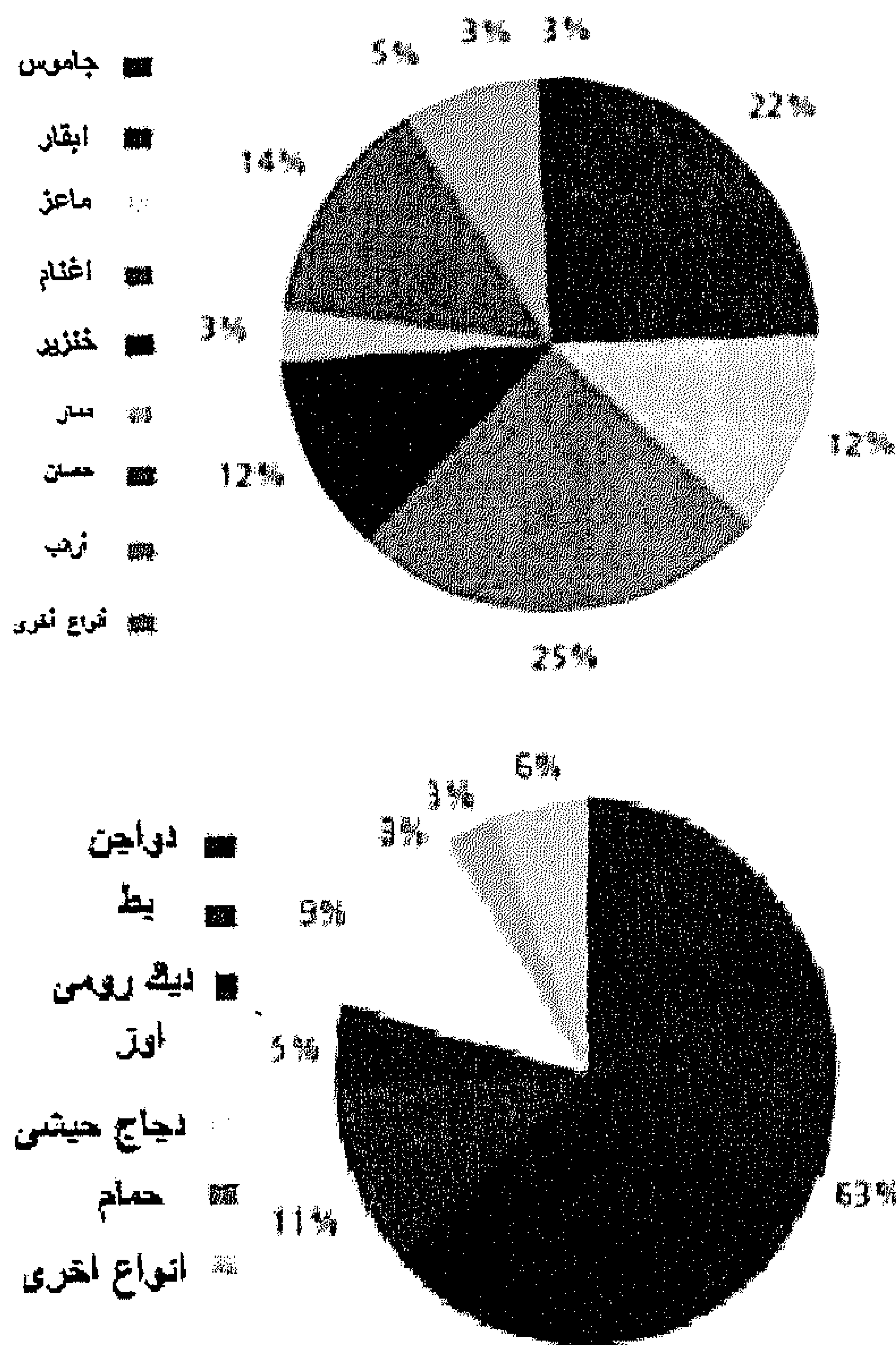


شكل ١١ .٢. التوزيع الإقليمى للأنواع الحيوانية الرئيسية عام ٢٠٠٥
(المصدر: http://dad.fao.org/)

يتجاوز عدد الدجاج عدد سكان العالم بنسبة ٢,٥: ١. ويوجد حوالي ١٧ بليون طائر نصفها تقريبا في آسيا يليها أوروبا والقوقاز بنسبة ١٣% ومتبوعة بأفريقيا بـ ٧%.

توجد الحمير والخيول والبط أيضا في كل الأقاليم ولكنها أقل عددا مقارنة بالخمسة الكبار. تعد الحمير حيوانات الركوب والنقل للفقراء وبالتالى فإنها تنتشر بدرجة أكبر في الدول النامية في العالم مقارنة بالخيول. تعتبر الصين أكبرالدول امتلاكا لكل من الخيول والحمير على مستوى العالم. وتسهم الحمير بـ ٣% فقط من العدد الإجمالى المسجل لسلالات الثدييات علما بأن العديد من سلالاتها لم تسجل حتى الآن.

البط المستأنس تم حفظه في مصر القديمة وبلاد ما بين النهرين ويتركز إنتاجه حاليا في الصين التي تمتلك ٧٠% من أعداد البط في العالم ويليها في الإنتاج كل من الهند وفييتنام وإندونيسيا. وتسهم سلالات البط بحوالي ١١% من العدد الاجمالى المسجل لسلالات الطيور في العالم.



شكل ١١ .٣. توزيع سلالات الثدييات في العالم حسب الانواع توزيع سلالات الطيور في العالم حسب الأنواع

المصدر: http://dad.fao.org/

١١ .٤. أنواع ذات توزيع ضيق Narrow distribution species

يعد الجاموس المستأنس في الأصل حيوانا آسيويا حيث يوجد ٩٨% من القطيع العالمى الممثل بحوالي ١٧٠مليون رأس في هذه المنطقة. وتعتبر بلدان مثل الهند وباكستان والصين وجنوب شرق آسيا أماكن رئيسية لتواجد وانتشار الجاموس إضافة إلى بعض البلدان الذي إدخل اليها مثل مصر والبرازيل. يوجد نمطان من الجاموس هما الجاموس النهرى (أساسه جنوب آسيا) وهو منتج للحليب والنمط الثاني جاموس المستنقعات (شرق آسيا) وله دور هام في زراعة الأرز الرطبة في جنوب شرق آسيا. ويساهم الجاموس بحوالي ٣% من العدد الكلى العالمى لسلالات الثدييات على مستوى العالم.

تتوزع الجمال ذات السنامين توزيعًا جغرافيًا ضيقًا وهي محدوده في مناطق بيئية قاحلة (منغوليا والصين) ولذلك فان إسهامها في تنوع السلالة صغير نسبيا. أسهم الجمل العربى ذو السنام الواحد بدور مهم في الشرقين الأدنى والأوسط. ويتناقص عدد الجمال ذات السنام الواحد بدرجة كبيرة في آسيا بينما يحافظ على ثبات عدده في إفريقيا. تمتلك الصومال والسودان وموريتانيا وكينيا أكبر العشائر من الجمال في أفريقيا. نشأت أربعة أنواع جملية في أمريكا الجنوبية هي اللاما (تنتشر في بيرو و بوليفيا) و الألبكا المستأنستين والجوانكو والفيكونا البريتين (تستخدم لإنتاج الجلد و اللحم والصوف).

توجد غالبية أنواع الأرانب في آسيا كما توجد أعداد كبيرة في أوروبا وخاصة إيطاليا وإسبانيا. تشكل الأرانب ٥% من العدد الإجمالي المسجل لسلالات الثدييات في العالم.

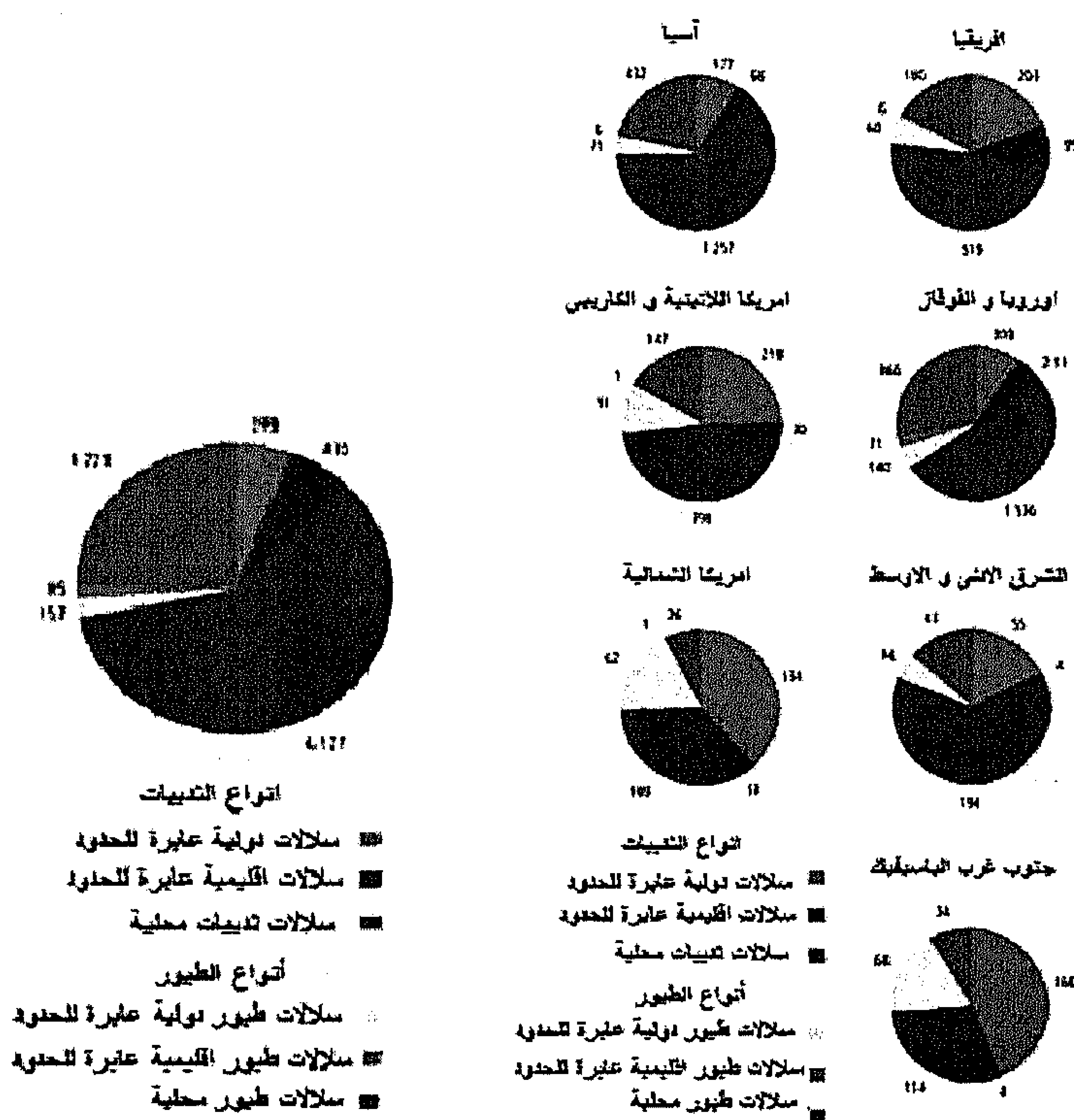
١١ .٥. تنوع السلالة

تم الإبلاغ عالميا عما مجموعه ٧٦١٦ سلالة منها ٦٥٣٦ سلالة محلية و١٠٨٠ سلالة عابرة للحدود. ومن السلالات العابرة للحدود ٥٢٣ سلالة إقليمية عابرة للحدود موجودة في إقليم واحد، ٥٥٧ سلالة دولية عابرة للحدود ذات توزيع أوسع. ويصنف ما مجموعه ٦٩٠ سلالة على أنها سلالات منقرضة.

هنـــاك تنـــوع كبير بين الأقاليم في السلالات (FAO,٢٠٠٥) (شكل ١١. ٤.) حيث تشكل السلالات المحلية في أوروبا والقوقاز وآسيا والشرقين الأدنى والأوسط تقريبا ثلاث ارباع كل السلالات. وعلى النقيض تسود سلالات

الثدييات والطيور الدولية العابرة للحدود في جنوب غرب الباسيفيك وأمريكا الشمالية.

وتحظى أوروبا والقوقاز وآسيا بالحصة الأكبر لسلالات الأنواع الرئيسية من الثروة الحيوانية في العالم (جدول ١١. ١.) بينما تعد الجمال هي الاستثناء من هذه القاعدة لوجود العدد الأكبر منها في أفريقيا. كما يلاحظ من الجدول ان آسيا هي الإقليم السائد لمعظم الأنواع باستثناء الجمال (أفريقيا) والديك الرومى (أوروبا والقوقاز) والخيول (٤٤% منها في أمريكا اللاتينية والكاريبي). ويعود العدد الكبير من السلالات المسجلة في أوروبا والقوقاز إلى حالة التسجيل والتوصيف المتقدمة فيها مقارنة بإقليم مثل أفريقيا ذي الجهود المحدودة نتيجة نقص الموارد الفنية والإنسانية في هذا الإقليم.



شكل ١١ .٤. نسبة السلالات المحلية

والعابرة للحدود على المستوى العالمى (A) وعلى مستوى الاقاليم (B)

جدول ١١. ١. نسبة السلالات المحلية والعابرة للحدود على المستوى العالمى (عام ٢٠٠٥) وعدد السلالات المحلية والإقليمية العابرة للحدود للأنواع الرئيسية من الثروة الحيوانية حسب الأقليم.

الأنواع	أفريقيا		آسيا		أوروبا والقوقاز		أمريكا اللاتينية والكاريبي	
	عدد (%)	سلالة (%)	عدد (%)	سلالة (%)	عدد (%)	سلالة (%)	عدد (%)	سلالة (%)
الثدييات								
الجاموس	٠	٢	٩٧	٧٣	٠	٩	١	٩
الأبقار	١٤	١٩	٣٢	٢٦	١١	٣١	٢٨	١٤
المعز	٢٢	١٨	٦٢	٣٥	٤	٣٣	٤	٥
الأغنام	١٦	١٢	٣٦	٢٥	١٨	٤٨	٧	٤
الخنزير	٢	٩	٦٢	٤١	٢٠	٣٢	٨	١٢
الحمار	٢٧	١٤	٣٨	٢٨	٤	٢٨	٢٠	١٥
الحصان	٦	٧	٢٥	٢٤	١٣	٤٨	٤٤	١١
جمال ذو سنام واحد والعربى	٤٠	٤٧	٢٠	٢٤	٢	٣	٠	٠
جمليات امريكا الجنوبية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	١٠٠	١٠٠
الأرنب	٠	٧	٧٤	٨	٢٤	٧٦	١	٧
الطيور								
الدجاج	٦	٨	٤٨	٢٢	١٤	٥٨	١٥	٨
البط	١	٩	٩٠	٣٨	٧	٣٦	٢	١١
الديك الرومى	٣	١٣	١	١٣	٤٣	٤٢	١٨	١٣
الأوز	١	٦	٩٠	٢٤	٦	٦٥	٠	٣

جدول ١١ .١. تابع

الأنواع	الشرقين الأدنى والأوسط		أمريكا الشمالية		جنوب غرب الباسيفيك		العالم	
	عدد (%)	سلالة (%)	عدد (%)	سلالة (%)	عدد (%)	سلالة (%)	مليون رأس (العدد)	عدد السلالات
الثدييات								
الجاموس	٢	٦	٠	٠	٠	٢	١٧٤	١٣٢
الأبقار	٣	٤	٨	٣	٣	٣	١٣٥٥	٩٩٠
الماعز	٨	٦	٠	١	٠	٢	٨٠٨	٥٥٩
الأغنام	٩	٥	١	٣	١٤	٣	١٠٨١	١١٢٩
الخنزير	٠	٠	٨	٣	٠	٢	٩٦٠	٥٦٦
الحمار	١٢	١١	٠	٣	٠	٢	٤١	١٥٠
الحصان	٠	٢	١١	٤	١	٤	٥٥	٦٣٣
الجمل ذو السنامين والعربى	٣٨	٢٤	٠	٠	٠	٢	١٩	٩٧
جمليات أمريكا الجنوبية	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٦	١٣
الأرانب	٢	٢	٠	٠	٠	٠	٥٣٧	٢٠٧
الطيور								
الدجاج	٣	٢	١٣	١	١	٢	١٦٧٤٠	١١٣٢
البط	١	٢	١	٠	٠	٤	١٠٤٦	٢٣٤
الديك الرومى	١	٤	٣٣	١٣	١	٢	٢٨٠	٨٥
الأوز	٣	١	٠	٠	٠	١	٣٠٢	١٦٦

ويشير جدول 11. 2. التالى إلى أعداد السلالات من الحيوانات والطيور في دول الشرق الأدني وشمال أفريقيا. يلاحظ من الجدول أن مصر تعتبر من أكثر دول الشرق الأوسط وشمال افريقيا تنوعا في عدد سلالات الحيوانات

والطيور بمقدار ١١٨ سلالة ويليها إيران بمقدار ٨٨ سلالة بينما تعتبر البحرين اقل الدول تنوعًا بمقدار سلالة واحدة متمثلة في الأغنام.

جدول ١١ .٢. أعداد سلالات الحيوانات والطيور المزرعية في الشرق الأدني وشمال أفريقيا

	الحمار	الجمل ذو السنامين	الجاموس	الابقار	الدجاج	الجمل العربى	البط المستأنس	المعز	الأوز	دجاج غينيا
الأردن	٢			٤	٢	١	١	٧	١	
ايران	٦	١	٣	١٢	٣	١		١٠		
البحرين										
تونس	١			٦	١١	١				
الجزائر	١			٨		١٠		٨		
جيبوتى	١			٥	١	٢		٢		
السعودية								٤		
السودان	٥			٢٠	٣	٥		١١		١
سوريا	٣		١	٦		١		٤		
الصومال	٢			٩		٥		٨		
العراق			١	١٤	١٠	٤		٦		
عمان				٤	١	٨		٦		
الكويت										
لبنان				٢				٢		
ليبيا	١			٢				١		
مصر	٦		٧	١٧	٢٩	٤	٥	١٠	١	
المغرب	١			١٢	١٠	٥		٧		١
موريتانيا	١			٦	١	٢		٨		

(المصدر : Galal, 2009)

جدول ١١ .٢. تابع

	الحصان	البط المسكوفى	النعام	الخنازير	الحمام	السمان	الارانب	الاغنام	الرومى	الاجمالى
الأردن	١				٧			٤	١	٣١
إيران	٢١							٣١		٨٨
البحرين								١		١
تونس	٧							٥		٣١
الجزائر	٢		١					٩	١	٤٠
جيبوتى								٤		١٥
السعودية	٣							٧		١٤
السودان	٥	١			١			١٧		٦٩
سوريا	٢							٣		٢٠
الصومال	١							٣		٢٨
العراق	٢							١٣		٤٩
عمان								٤		٢٣
الكويت								٣		٣
لبنان								١		٥
ليبيا								٣		٧
مصر	٣	١		١			١٠	١٩	٥	١١٨
المغرب	٥				١	١	١	٣١	٤	٧٩
موريتانيا	٤							٤		٢٦

(المصدر : Galal, 2009)

***

المراجع

1- FAO. 2007. The State of the World s Animal Genetic Resources for Food and Agriculture.

2- Galal, Salah. 2009. Improvement of Sustainable Small Ruminant Production in the Near East, 2 4 November 2009, Tunisia. A paper presented at FAO/RNE workshop.

***

ملحق

قائمة المصطلحات

المصطلح		المفهوم
باللغة الانجليزية	باللغة العربية	
Abiotic components	المكونات غير الحية	تشمل المواد العضوية غير الحية مثل البروتينات والكربوهيدرات والدهون وغير العضوية الكربون والأكسجين والنيتروجين وعناصر المناخ والعناصر الفيزيائية.
Agrobiodiversity	التنوع الحيوي الزراعي	يشمل كل أشكال الحياة ذات العلاقة بالزراعة.
Archaea	العتائق	كائنات وحيدة الخلية لا تحوي نواة خلوية فهي من ضمن بدائيات النواة.
Autotrophs	الكائنات ذاتية التغذية	كائنات تستخدم الطاقة الكيميائية أو الضوئية لتكوين مادتها العضوية من مواد معدنية مأخوذة من البيئة.
Bequest value	القيمة الوقف	وتقيس الاستعداد لدفع ثمن صون أصل طبيعي بغرض أن يكون متاحا للأجيال القادمة.
Biocapacity	السعة الحيوية	إجمالي الأراضي الإنتاجية أو الأصول الإيكولوجية المتاحة.
Biocenosis	مجتمع حيوي	مجموعة من الحيوانات والنباتات تعيش في مكان معين.
Biodiversity	التنوع الحيوي	درجة التباين في أشكال الحياة داخل نوع (species) معين أو نظام بيئي (إيكولوجي) معين. ويقيس التنوع

Biological classification	التصنيف البيولوجي	طريقة علمية استخدمت لتقسيم وتصنيف الكائنات الحية إلى مجموعات مثل الجنس والنوع.
Biopiracy	القرصنة الحيوية	الحالة التي تستخدم فيها المعلومات المحلية والطبيعة الناشئة عن الناس المحليين من قبل آخرين دون تصريح أو عائد.
Bioprospecting	التطلع الحيوي	تعبير شامل للدلالة على اكتشاف والتجارة في منتجات أساسها مصادر وراثية من دول أقل تطورا
Biosphere	المحيط الحيوي	كل الكائنات الحية التي تقطن سطح الكرة الأرضية أو كوكب الأرض.
Biotic Components	مكونات حية	جميع الكائنات الموجودة ضمن المنظومة البيئية.
Convention on Biodiversity	اتفاقية التنوع البيولوجي	هي إطار دولي لإدارة التنوع البيولوجي ملزم قانونيا، وقعته ١٥٠ دولة.
Decomposers	المحللات	كائنات حية مثل البكتيريا وبعض الفطريات تقوم بتحليل (تفكيك وهضم) أجسام الكائنات الحية بعد موتها.
Ecological footprint	البصمة البيئية	مؤشر لقياس تأثير مجتمع معين على كوكب الأرض.ونظمه الطبيعية.
Ecological pyramid	الهرم البيئي	شكل بيانى يشكل الكتلة الحية والطاقة في المستويات الغذائية المختلفة في

Ecosystem	المنظومة البيئية	منظومة تشمل الكائنات الحيــة مــع بيئتها العضوية الطبيعية والكيميائية.
Eukaryotic cell	خلية مميزة النواة	خلية يوجد بها غشاء حقيقي مغلــف للنواة.
Evolution	التطور	التغير في السمات الوراثية الخاصــة بأفراد التجمع الأحيائي عبر الأجيــال المتلاحقة.
Existence value	القيمة الوجودية	قيمة سيكولوجية يتمتع بها المجتمــع لمجرد المعرفة بأن منظومة بيئية (أو نوعًا) موجودة.
Genus	الجنس	مجموعة من أنواع متقاربة تشــترك فــي صــفات ومميــزات تركيبيــة وفسيولوجية ولكنها تختلف فيما بينها في بعض الصفات.
Governance	الحوكمة	هي منظومة القواعــد والممارســات والعمليات التي تدار بها دولة أو هيئة أو مؤسسة.
Habitat	الموئل البيئي	وحدة المنظومة البيئية ويمثل الملجــأ أو المسكن للكائن الحي.
Heterotrophs	الكائنات غير ذاتية التغذية	جميع الكائنات التي تعتمد غذاءها من مادة عضوية حية أو ميتة.
Hot spots	المواقع الساخنة	المناطق التي يوجد بها درجة عاليــة من الأنواع المتوطنة.
Monera	مملكة الكائنات الدقيقة	مملكة حيوية مــن ضــمن النظــام الخماسي الممالك للتصنيف العلمي.
Option value	القيمة الخيارية	وتقييس الاستعداد لدفع ثمــن صــون

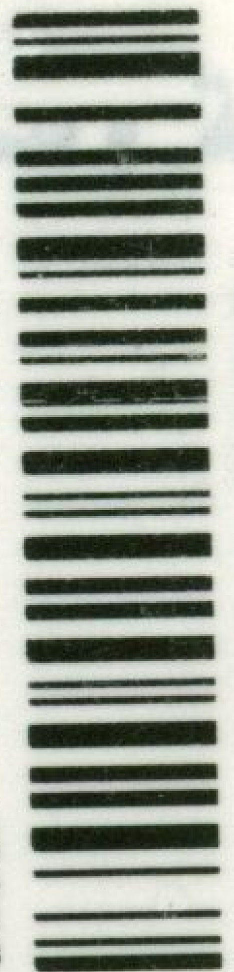
		المستقبل.
Phylogenetic tree of life	شجرة تطور الحياة	شجرة وراثية تصنف الكائنات فيها إلى ثلاثة نطاقات رئيسية متنوعة بناءًا على معلومات عن الرنا الريبوسومى.
population	العشيرة	مجموعة من الأفراد من نفس النوع الحيوي وتعيش في نفس المحيط.
Prokaryotic cell	خلية غير حقيقية النواة	خلية لا يوجد بها غشاء حقيقي مغلف للنواة.
Protista	الأوليات	مجموعة غير متجانسة من الكائنات الحية حقيقية النوى لكن لا يمكن تصنيفها كحيوانات ولا كنباتات ولا حتى كفطر).
Species	النوع	مجموعة من الأفراد تتكاثر طبيعيا فيما بينها ولها تركيب وسلوك وراثى متشابه وذات طبيعة ثابتة.

***

الفهرس

هذا الكتاب

يقصد بالتنوع الحيوي المجموعة المتباينة من الحياة على كوكب الأرض، بتنوعها البيولوجي، إن عدد الأنواع من النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة، والتنوع الهائل من الجينات في هذه الأنواع، ومختلف المنظومات البيئية (الإيكولوجية) على كوكب الأرض مثل الصحاري والغابات الاستوائية والشعاب المرجانية كجزء من الأرض تعتبر تنوعاً بيولوجيا. فالاختلاف هو سنة الخلق وسمة المخلوقات، ومع أن التنوع الحيوي يساهم في زيادة الإنتاج إلا أنه انكمش كثيرا في العقود الأخيرة نتيجة للممارسات الاجتماعية والاقتصادية للإنسان. ولمس الإنسان آثار الانكماش في التنوع في صورة التغيرات المناخية وزيادة معدلات الفيضانات والتصحر والانبعاث الحراري وغضب الطبيعة في صورة أعاصير وتسونوميات وحرائق الغابات. وقد أدرك المجتمع البشري ضرورة الحفاظ على التنوع الحيوي من الاضمحلال حيث يستمد الإنسان منه مأكله وملبسه ودواءه ومتعته. وإدراكا لهذا ولأهميته في تحقيق التنمية المستدامة للمجتمعات فقد أنشأ المجتمع البشري الجمعيات والمؤسسات الدولية والإقليمية والمحلية القوانين والتشريعات لصيانة هذا التنوع.





I.S.B.N. 978-977-276-679-6

